# Der wasserreiche artesische Brunnen

im

## alpinischen Diluvium

des

## oberschwäbischen Hochlandes zu Isny,

in geognostisch-hydrographischer und constructiver Hinsicht.

**Nebst einem Beitrage**

zur Kenntniß

## der Diluvialgerölle der Bodenseegegend

von

**Dr. A. E. Bruckmann,**

Civil-Ingenieur, K. Württ. exam. u. recip. Geognosten u. Bergbohrverständigen, Architekten u. Lehrer, der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg, der Rhein. naturforsch. Gesellsch. zu Mainz, des K. Württ. landwirthschaftl. Vereins, des ehem. Architektenvereins in München, des Vereins für Baukunde in Stuttgart, des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg ordentl. oder koresp. Mitgliede, wie auch Ehrenmitglied der Gesellsch. Schweizer. Ingenieure u. Architekten und der allgem. Schweizer. Gesellsch. für die gesammten Naturwissenschaften.

Mit einer lith. Gebirgsdurchschnitts-Zeichnung.

**Stuttgart.**

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei.

**1851.**

Erfahrungswissenschaften sind nie vollendet, die Fülle sinnlicher Wahrnehmungen ist nicht zu erschöpfen; keine Generation wird sich je rühmen können, die Totalität der Erscheinungen zu übersehen. Nur da, wo man die Erscheinungen gruppenweise sondert, erkennt man in einzelnen gleichartigen Gruppen das Walten großer und einfacher Naturgesetze. Je mehr die physikalischen Wissenschaften sich ausbilden, desto mehr erweitern sich auch die Kreise dieses Waltens.

Kosmos. 65.

# Vorwort.

Wenn, wie die Wahrnehmungen lehren, das allgemeine Interesse für die artesischen Brunnen sich in der Neuzeit vermindert hat, so kann der Grund hiefür nur in den mißlungenen Werken zu suchen seyn, deren leider manche aufzuweisen sind, denn Beispiele wirken immer am nachhaltigsten auf die Gesammtheit, wobei selten auf nähere Prüfung der Umstände eingegangen wird.

Die Anlegung von Bohrbrunnen wurde unter vermeintlicher Kostenersparniß häufig in die Hände solcher Leute gelegt, welchen die nöthigen geognostischen, hydrographischen und constructiven Kenntnisse abgehen, den Unterschied zwischen einem artesischen Brunnen und einem Bohrloche oft gar nicht kennen, und so sind nicht selten bei Verschwendung namhafter Summen in gewissen Gebirgsformationen und in eigenthümlich gelegenen Gegenden Bohrversuche auf Springquellen unternommen worden, wo sie unter keinen Umständen zu einem günstigen Resultate hätten gebracht werden können; andere gelangen in sehr günstigen Terrainsarten und bei zufällig geeigneter Lage der Bohrstellen unter scheinbar ganz geringem Kostenaufwande, sie wurden aber öfters schlecht construirt, d. h. nicht gehörig ausgerohrt, oder mit Umgehung der Abschließung wasserabführender Schichten als vollendet erklärt, wodurch im Laufe der Zeit entweder totale Verschüttungen der Bohrlöcher oder wenigstens doch bedeutende Wasserverluste entstanden sind; wiedere andere konnten selbst

bei günstigen Aussichten für das Gelingen nicht vollendet werden, weil es nicht gelang, nachlässig construirte oder aus schlechtem Material gewählte Röhren in die erforderliche Tiefe niederzubringen, was sich hauptsächlich im sandigen und Steingerölle-führenden Diluvium schon oft ereignet hat, für dessen sichere Durchsenkung man nicht genug Sachkenntniß und Erfahrung besitzen kann; ferner kam es nicht selten vor, daß in Gegenden, wo auf einem kleinen Territorium viele artesische Brunnen angelegt wurden, einige derselben nach und nach in ihrem Wasserquantum bedeutend geschwächt worden sind, weil die Ausgüsse der nachbarlichen Bohrbrunnen häufig von den Eigenthümern nach Willkühr angebracht wurden und man dabei verabsäumte, nach hydrostatischen Gesetzen zu verfahren; — endlich konnten mehrere artesische Brunnen nicht zu Ende geführt werden wegen Mangels an Sachkenntniß und Erfahrung bei Beseitigung von Unfällen.

Nicht verhehlen darf ich, daß mir von den so eben berührten Ungereimtheiten in der ersten Zeit meiner Praxis, im ersten jugendlichen Anlaufe selbst einige zur Last fielen und daß ich deßhalb doppelte Ursache habe, die Erfahrung als eine köstliche Lehre zu schätzen. Flüchtig oder unrichtig behandelte Bohrbrunnen können übrigens in den meisten Fällen regenerirt und auf dauernde Weise zu einer größeren Ergiebigkeit gebracht werden. Unvollendete Bohrversuche auf Springwasser dürfen indessen nicht mit falsch behandelten oder mißlungenen verwechselt werden; zu den zur Zeit noch nicht vollendeten gehört z. B. meine Bohrung im Juragebilde zu Müllheim im Breisgau, wo ich unter glücklicher Beseitigung namhafter Unfälle und nach Durchsenkung eines 75 Fuß mächtigen Diluvialschuttes im Ganzen 482 Fuß tief niedergekommen bin und worüber man nähere Mittheilungen auf S. 217—220 und S. 223—229 meiner alsbald anzuführenden Schrift Nr. IV findet.

Bei der mannigfachen Nutzanwendung, welche artesische Brunnen für Gewerbe und die Landwirthschaft zulassen, bei dem namhaften Vortheile, daß durch einmal zu Stande gebrachte und gut construirte Bohrbrunnen die Unterhaltung sehr kostspieliger Wasserleitungen häufig wegfällt, indem letztere oft gänzlich aufgegeben werden können;

bei der großen Annehmlichkeit endlich, daß gelungene Werke durchschnittlich immer weit mehr werth sind, als sie kosten — scheint es doch am Platze, diesem wichtigen Gegenstande von Neuem allgemeinere Aufmerksamkeit zu Theil werden zu lassen, weil bei kunstgerechter Behandlung desselben noch in manchen Gegenden äußerst Nützliches für die Menschheit geleistet werden kann, wenn sowohl die nöthigen, geognostisch-hydrographischen Voruntersuchungen als die Ausführungen einem gründlich gebildeten und erfahrenen Sachverständigen anvertraut werden; ein solcher wird auch nie einseitig auf Anlegung artesischer Brunnen beharren, sondern in Gegenden und Gebirgsformationen, in denen die Natur die Erbohrung aufsteigender Quellen nicht gestattet, dieselbe zu umgehen, alsdann aber gewiß meistens andere Operationen zu vollführen wissen, um zu gutem Trinkwasser zu gelangen: dahin gehören die Abteufung von Schächten und Brunnenstuben oder die Eintreibung von Stollen an geeigneten Stellen, und was isolirte Berge, Hochebenen und Fortificationswerke anbelangt, in den meisten Fällen die Anlegung gebohrter Schöpfbrunnen, über welch' letztere ich mich in meinen veröffentlichten Werken bereits sattsam ausgesprochen habe. Ein erfahrener Sachkundiger wird sich ferner nicht weigern, die Hauptbelohnung nur an das Gelingen seiner Werke zu knüpfen und somit die Ausführung derselben finanziell zu erleichtern, worauf ich selbst, da mir nunmehr eine Reihe von Erfahrungen und Beobachtungen zur Seite stehen, in neuerer Zeit einzugehen nicht den mindesten Anstand nehme.

Meistens ist das Wasser der artesischen Brunnen von vorzüglicher Güte und Klarheit und immer von einer Temperatur, welche hinreicht, im Winter keine Eisbildung aufkommen zu lassen; die bisherigen Beobachtungen lehrten jedoch, daß nicht alle Gebirgsformationen und in denselben namentlich nicht alle Schichten, gleich gutes, zu allen ökonomischen Zwecken dienliches Wasser liefern; — auch bei solchen im Ganzen übrigens seltenen Erscheinungen wird sich der Mann von Sachkenntniß und Erfahrung zu helfen wissen, entweder durch Abschließung der Schichten, die kein gutes Wasser

liefern und dann durch Tieferbohrung, oder je nach Umständen, durch Etablirung eines zweckmäßigen Reinigungs-Apparates u. s. w., wobei es eben immer darauf ankommt, für welche Zwecke das erbohrte Wasser verwendet werden soll.

Es ist eine bekannte Sache, daß durch Bohrversuche auf Springquellen auch schon ausgezeichnete Mineralwasser und Thermen (warme Quellen) aufgeschlossen worden sind.

Die erste Abtheilung der vorliegenden Schrift enthält die Beschreibung eines seit zehn Jahren bestehenden Bohrbrunnens — des artesischen Brunnens zu Isny — welcher bei unbeträchtlicher Tiefe, in einer sehr hoch gelegenen Gegend und in einem für solche Ausführungen äußerst schwierigen (Diluvial-) Terrain ein überraschend günstiges Resultat geliefert und verhältnißmäßig nicht viel gekostet hat, auch in seinem Verhalten sich bisher gleich geblieben ist; sowohl die geognostisch-hydrographischen als auch die constructiven Verhältnisse dieses Bohrbrunnens sind ziemlich ausführlich behandelt worden, auch wurde das seitherige Verhalten desselben geschildert, und ich hätte vielleicht eine kürzere Fassung vorgezogen, wenn der Brunnen nicht in dem schwer zu bezwingenden Diluvium stände, in welchem schon so manches Bohrunternehmen gescheitert ist! Am Schlusse dieses ersten Abschnittes werden auf gemachte Beobachtungen gestützte Betrachtungen über die städtische Brunnenquelle bei Radolfzell angestellt, wodurch der wesentliche Einfluß der Wälder auf die Quellenbildung eine neue Bestätigung erhält; endlich wird — als Resumé — eine kurze Uebersicht über das Resultat des Isny'er Bohrbrunnens beigefügt.

Noch ehe der artesische Brunnen in Isny vollendet war, trafen die Herren: Stabskapitän von Iwanitzky, Titulärrath von Kaydanoff und August Röschel aus Rußland bei mir ein, welche ich aus Aufforderung des K. K. hohen Krondomainen-Ministeriums in St. Petersburg, in der Brunnenbohrkunst unterrichtete; es war mir sehr erfreulich, daß dieselben Gelegenheit hatten, bei dieser Ausführung mit der Behandlung des so schwer zu durchsenkenden sandigen, mit Steingeröllen untermengten Diluvialterrains praktisch vertraut zu werden.

Die zweite Abtheilung der Schrift schildert die petrographischen Verhältnisse, die wahrscheinliche Transportweise und Abstammung der in Oberschwaben verbreiteten alpinischen Gerölle und gibt somit einen Beitrag zur Kenntniß des dortigen Diluviums überhaupt, in welchem auch der artesische Brunnen zu Isny steht. Da dieser Theil ausschließlich eine geognostische Arbeit enthält, so kann er von Denjenigen überschlagen werden, welche nur die Construction und das Resultat des Isny'er Bohrbrunnens kennen lernen wollen.

Zuweilen sah ich mich veranlaßt, auf einzelne Abhandlungen oder Zeichnungen meiner früheren Schriften hinzuweisen, welche folgende sind:

I. Vollständige Anleitung zur Anlage, Fertigung und neueren Nutzanwendung der gebohrten oder sogenannten artesischen Brunnen. Größtentheils auf eigene Erfahrung gegründet und für die praktische Ausführung bearbeitet von J. A. von Bruckmann, Königl. Württemb. Baurath, Ritter des K. Civil-Verdienst-Ordens und seinem Sohne A. E. Bruckmann. Mit neun Steintafeln. Heilbronn am Neckar, J. D. Classische Buchhandlung. 1833. (Zweite Auflage, 1838.)

II. Bericht an die Gesellschaft für Bohrung artesischer Brunnen im Herzogthum Altenburg, nebst drei von dem Architekt Bruckmann abgestellten, die geognostischen Verhältnisse unseres Landes und besonders die Bohrversuche auf Wasser betreffenden Relationen. Altenburg, gedruckt in der Hofbuchdruckerei. 1833.

III. Die denkwürdigen artesischen Brunnen zu Ober-Dischingen in Württemberg, in geognostisch-hydrographischer und constructiver Beziehung. Ausgeführt und dargestellt von A. E. Bruckmann. Mit einer Steintafel. Heilbronn am Neckar, J. D. Classische Buchhandlung. 1836.

IV. Theorie der artesischen Brunnen, nebst einer vollständigen Anleitung zur Nutzanwendung dieser Brunnen in den Gewerben und der Landwirthschaft; von J. B. Viollet, Civil-Wasserbau-Ingenieur, Mitglied u. s. w. (Paris, 1840). Deutsche Ausgabe, vermehrt mit fortlaufenden kritischen Zusätzen und Erläuterungen nach eigenen vielfältigen Beobachtungen und Erfahrungen von A.

E. Bruckmann. Mit sieben Steintafeln und zwei Tabellen. Ulm, 1842. Wagner'sche Verlags-Buchhandlung und Buchdruckerei. (J. A. Walter.)

NB. II enthält auf Seite 19—21 und IV auf Seite 284—290 eine Nachricht über Anlegung gebohrter Schöpfbrunnen auf Hochebenen und Bergen.

Bei Citaten werde ich nach vorstehender Aufzählung der Werke kurz die Nummern I, II, III, IV gebrauchen.

Stuttgart, im Januar 1851.

Dr. A. E. Bruckmann.

# Erste Abtheilung.

Der

## wasserreiche artesische Brunnen im alpinischen Diluvialschutte zu Isny

in

## geognostisch-hydrographischer und constructiver Beziehung.

Der ehrenwerthe Kaufmann, Herr Christoph Ulrich von Springer, welcher in der gewerbsthätigen Stadt Isny bedeutende Etablissements besitzt, von denen eine mechanische Seiden-Zwirnerei, Baumwollen-Weberei und eine chemische Bleich-Anstalt hervorzuheben sind, erhielt im Juli 1844 von Sr. Majestät dem Könige von Württemberg wegen seiner ausgezeichneten und erfolgreichen Gewerbsthätigkeit das Ritterkreuz des Ordens der württembergischen Krone. Leider starb er schon im darauf folgenden Jahre, den 10. Oktober 1845.

Herr v. Springer beabsichtigte, hauptsächlich zur Vermehrung des Triebwassers für seine Seiden-Zwirnerei, die durch ein oberschlächtiges Rad in Bewegung gesetzt wird, einen artesischen Brunnen anlegen zu lassen und lud mich im Spätjahre 1840 ein, ihn zu besuchen, eine Terrains-Untersuchung vorzunehmen und ihm vorerst meine Ansicht über den mehr oder minder großen Grad der Wahrscheinlichkeit des Gelingens des projektirten Werkes mitzutheilen; dieß geschah, und er erhielt von mir am 13. Januar 1841 von Konstanz aus folgende auf diesen Gegenstand Bezug habende briefliche Zustellung:

„Nach wiederholter reiflicher Ueberlegung muß ich mich — wie ich dies zwar schon an Ort und Stelle gethan — abermals dahin aussprechen, daß an der zum Bohrversuche bestimmten Stelle zwar einige, aber keine große Wahrscheinlichkeit des Gelingens vorhanden ist; die tiefer liegenden Stellen, an denen sich manche natürliche Quellausbrüche vorfinden, lassen, obgleich der meteorische Wasser-erzeugungs-Prozeß bei Isny in größerem Maaßstabe als in manchen anderen Gegenden von Statten geht, immer die Befürchtung zu, daß man in dem ohnehin schwierig zu bearbeitenden aufgeschwemmten Lande an der fixirten Bohrstelle vielleicht in ziemlich beträchtliche Tiefe dürfte niedergehen müssen, um auf aufsteigendes Wasser in bedeutender Quantität zu stoßen; wollen Sie aber dennoch einen Bohrversuch wagen, weil dessen Gelingen für Sie allerdings von großem Werthe wäre, — wohlan! so werde ich das Nöthige auf die besprochene Weise sogleich einleiten und ich sehe deßhalb nur Ihrer gefälligen Bestimmung entgegen."

Man sieht aus dieser kurzen Darstellung, daß sie nicht sehr geeignet war, zur Ausführung zu animiren, ja, ich war wegen der vielen Quellausbrüche bei Isny nahe daran, statt einer Bohrung die Anlegung von Brunnenstuben in der Nähe vorzuschlagen, mit welchen ich in mehreren Gegenden, wo ich von Ausführung artesischer Brunnen aus geognostisch-hydrographischen Gründen gänzlich abrathen mußte, sehr glücklich gewesen bin; so habe ich z. B. im Spätjahr 1836 auf dem K. Württemb. Hofdomainengute Zwirtenberg am Saume eines Waldes und in der Nähe des Pachthofes durch eine einfache Schachtabteufung in sehr geringer Tiefe eine ergiebige Quelle ganz guten Trinkwassers aufgeschlossen, das in Röhren gefaßt, als laufender Brunnen dem tiefer gelegenen Pachthofe zugeführt wurde, was für die Bewohner des letzteren und ihren Viehstand von sehr großem Werthe ist, denn vordem war nur ein Pumpbrunnen vorhanden, welcher schlechtes, beinahe ungenießbares Wasser lieferte.

Herr v. Springer entschloß sich indessen zu Anlegung eines artesischen Brunnens unter meiner Leitung. Das Resultat gestaltete sich angenehmer Weise in geringer Tiefe günstiger als ich selbst erwartet hatte, und wir werden im Verlaufe erfahren, daß trotz vorhandener Quellausbrüche, durch eine regelrecht geführte Bohrung dennoch ein ansehnliches Wasserquantum erschrotet werden konnte, welches über die Oberfläche der Erde sich ergießt, ähnlich wie bei'm

ersten und dritten Bohrbrunnen zu Ober-Dischingen *, wodurch die Annahme, daß wohl auf die meisten artesischen Brunnen die piezometrische Theorie ** Anwendung finde, zu neuer Gültigkeit gelangt. Wir werden an dem artesischen Brunnen zu Isny zugleich einen solchen kennen lernen, der — wie es überhaupt bei den meisten Bohrbrunnen der Fall ist — sein Entstehen wie sein Fortbestehen Hydrometeoren, die als Regen, Thau, Nebel, Schnee u. s. w. zur Erde niederfallen, verdankt, und mit organischen Quellen *** nichts gemein hat; wir müssen ferner diesen artesischen Brunnen unter die denkwürdigeren stellen, welche wir bisher ausgeführt und überhaupt kennen gelernt haben, da er in einer sehr hoch gelegenen Gegend, in einem äußerst schwierig zu bearbeitenden Terrain bei unbedeutender Tiefe zu Stande gebracht worden ist und einen außerordentlichen Wasserreichthum besitzt.

In meinem Werke Nr. IV ist auf S. 215 die Brunnenausführung zu Isny in einer Note kurz berührt und auf S. 291 bemerkt, daß Detailschilderungen später folgen sollen; als nämlich die Schrift IV bereits dem Druck übergeben war, wurde gerade der fragliche Brunnen gebohrt. Man wundere sich nicht, daß ich ein Decennium dahingehen ließ, bevor ich gegenwärtige Schrift bearbeitete; eines Theils mangelte mir bisher die Zeit zu einer zusammenhängenden literarischen Arbeit, andern Theils aber wartete ich gerne eine Reihe von Jahren ab, als in welchem Zeitraume das Verhalten dieses Bohrbrunnens auf's Genaueste ermittelt werden konnte, was für die Theorie und Praxis von hoher Wichtigkeit ist, und ich wurde somit in den Stand gesetzt, die Resultate der in zehn Jahren gemachten Beobachtungen zu schildern, wie wir weiter hinten finden werden.

Isny, eine Stadt mit ungefähr 2000 Einwohnern, liegt unter 47° 41′ 31,8″ nördlicher Breite und 27° 43′ 32,3″ östlicher Länge, im südöstlichen Theile des Königreichs Württemberg und zwar im Oberamtsbezirke Wangen, der seinem größten Theile nach in's Rheingebiet, zunächst in das des Bodensees fällt; dieser Oberamtsbezirk bildet denjenigen Theil Oberschwabens, welcher dem sogenannten Allgau im weiteren Sinne angehört. Der Austritt der vereinigten Argen mit 1480 Pariser Fuß ist der niedrigste Punkt des Bezirks,

* III, S. 13—27 und S. 45—59.

** IV, S. 16 ff.

*** IV, S. 220—221 und S. 251—264.

der höchste aber der schwarze Grat mit 3420 Fuß, und sonach beträgt die mittlere Erhebung des Bezirks 2450 Fuß; er übersteigt die mittlere Erhebung von Oberschwaben und ist überhaupt der höchstgelegene im ganzen Königreich.

Isny selbst liegt 2146,5 (Pariser) Fuß * über dem mittelländischen Meere an der Ach, welche in der Nähe entspringt, in einem großen Thale, das von Nord nach Süd eine Breite von 1—1½ und von Ost nach West eine Länge von mehr als zwei Stunden hat; dieses Isny'er Achthal engt sich bei Ober-Ried ein, wo es sich in das Hauptthal des Oberamtsbezirkes, das der unteren Argen, verlauft. Hart an der bayerischen Grenze, wo sich eine Anhöhe nordwärts gegen das weite Argenthal verflacht, liegt die Stadt offen und frei; in östlicher Richtung und geringer Entfernung von ihr erheben sich Berge — das Adelegg-Gebirge, — die zu den höchsten Württembergs gehören und 1000 — 1300 Fuß über die Thalfläche emporsteigen.

Treffend schildert Pauly ** das Relief, welches zunächst in das Bereich unserer Betrachtungen gehört:

„Beinahe nach seiner ganzen Ausdehnung gehört das Oberamt Wangen demjenigen Theile Oberschwabens an, welcher durch eine sehr unregelmäßige Bildung der Oberfläche und durch die einzelnen Hügelgruppen und Hügelreihen charakterisirt ist, die auf den Landrücken sich erheben, und so nahe an einander gereiht und so regellos vertheilt sind, daß sich das Ganze als ein äußerst coupirtes und ungeordnetes Bild darstellt. Ausnahmen machen hievon nur die Thalebenen von Isny und Friesenhofen, die Hochfläche von Kißlegg und der ansehnliche Gebirgszug im Osten des Bezirks, die Adelegg, auch die Rohrdorfer Berge genannt, welcher zunächst unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht."

---

* Es wurde bei dieser Messung die Erdfläche über dem Wasserthore vor dem Gasthause zum Kreuz zur Basis genommen. Die Meereshöhe des Bodensees wird gewöhnlich zu 1200 Par. Fuß angegeben, somit würde Isny 946½ Fuß über dem Bodensee gelegen seyn.

** Beschreibung des Oberamts Wangen. Herausgegeben von dem Königl statistisch-topographischen Bureau, verfaßt von Prof. Pauly, Mitglied des Königl. statistisch-topographischen Bureau's. Mit einer Karte des Oberamtes, einer Ansicht von Wangen und vier Tabellen. Stuttgart und Tübingen. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. 1841. S. 5.

„Dieses Gebirg, bestehend aus Nagelfluhe *, erhebt sich hoch und steil über der an sich schon hochliegenden Thalfläche von Isny und bildet die erste Stufe der Vorarlberger Alpen und somit des Hochgebirges, mit welchem es südlich durch Mittelglieder zusammenhängt. Es zieht sich an der östlichen Landesgrenze in einer Länge von drei Stunden und in einer Breite von einer Stunde hin, und verliert sich gegen Norden gegen Friesenhofen und Hinznang in einer sanften Abdachung. Auf beiden Seiten von tiefen, engen und wilden Thälern und Schluchten (Tobeln) durchschnitten, erreicht es auf seinem Rücken nirgends die Breite von einer Viertelstunde. Seine Abhänge, wo diese nicht aus nackten Felsen bestehen, und die mannigfaltig geformten Kuppen tragen Nadelholz und kräftige Viehweiden. Hier ist der Betrieb der Viehzucht und das Sennwesen schon ganz alpenmäßig. Der Sennhof Adelegg liegt 3092 Par. Fuß über der Meeresfläche. Die Kuppe des Schwarzen Grates oder des Schwarzkopfs (3420 P. F.) wird von dem höchsten Punkte des Landes, dem Dreimarkstein auf der Hornisgründe (auch Katzenkopf genannt) nur um 130′ übertroffen. Ein ungemeiner Wasserreichthum, selbst noch auf den höheren Punkten des Gebirges, macht dasselbe bewohnbar, so daß sich mehrere Weiler und Höfe daselbst befinden, welche zu den Gemeinden Großholzleute, Rohrdorf, Friesenhofen, Winterstetten und Vorstadt Isny gehören."

Die vorherrschende Gebirgsformation bei Isny ist, wie in ganz Oberschwaben, das alpinische, mehrfach geschichtete obere Diluvium, welches theils als loses Gerölle, theils mit Sand oder sandigem Thonmergel (Lehm) vermengt, theils als Conglomerat (Diluvial-Nagelfluhe), theils als Sand der Molasse aufgelagert ist. Geschiebe (Rollsteine) der mannigfachsten Art, zum Theil auch große erratische Blöcke mit ziemlich gut erhaltenen Kanten findet man in der ganzen Umgegend zerstreut, und dieselben stammen aus den östlichen Alpen, namentlich aus Graubündten und Vorarlberg und den dazwischen liegenden Landschaften ab, wie aus der zweiten Abtheilung dieser Schrift ausführlicher zu entnehmen ist; die von mir untersuchten und dort näher beschriebenen Gerölle bestehen der Hauptsache nach aus:

---

* Ist Diluvial-Nagelfluhe (Diluvial-Conglomerat) darunter zu verstehen. Möglicher Weise tritt aber auch vom schwarzen Grat an ältere (Molasse-) Nagelfluhe auf, was durch fernere Untersuchungen zu erheben wäre.

Gneiß, Glimmerschiefer, Quarzit, Talk- und Chloritschiefer, Granit, porphyrartigem Granit, granitähnlicher Breccie, Protogyn (Talkgranit), Syenit, Hornfels, Quarzfelsarten, gemeinem Jaspis, Achat, Eklogit, Quarzporphyr (Feldsteinporphyr), Hornblendegestein und Hornblendeschiefer, Strahlstein, Gabbro in einigen Abänderungen, Serpentin, Variolith (Blatterstein), Diorit (Grünstein), Dioritporphyr; rothem Conglomerat und sandigem Schiefer (Sernfbildung), rothem Sandstein, jurassischem Marmorkalk u. s. w.; aus Kreidegesteinen, als: Spatanguskalk, Schrattenkalk, Gault, Seewerkalk; dann aus Nummulitenkalk und Sandstein, Flyschsandstein, Flyschconglomerat, Mergelschiefer, echtem Flysch, metamorphosirtem Flysch, Dolomit, Molasse und Nagelfluhe.

Die Oberfläche, d. h. die Thalfläche bei Isny ist, abgesehen von Dammerde und Moorgrund, mit einem Schutte von Sand und Geröllen bedeckt, die aus den eben angeführten Felsarten bestehen; der Sand, welcher die Gerölle (Kies) umschließt, ist häufig etwas lehmig (thon- und kalkhaltig), wie aus der beigefügten Gebirgsdurchschnittszeichnung zu entnehmen, die zugleich die Schichtungsverhältnisse der Ablagerung angibt; dieser Diluvialschutt hat sich im Bohrloche zu Isny 70′ (Württemb.) stark erwiesen, ohne ganz durchsunken worden zu seyn und besitzt an anderen Orten eine noch viel größere Mächtigkeit *. Die Berge der Adelegg, die sich östlich hinter Isny erheben, bestehen vorherrschend aus einem Diluvialconglomerat (jüngerer Nagelfluhe), welche der Molasse aufgelagert ist. Diese Diluvialnagelfluhe ist aus den Geschieben der Umgegend zusammengesetzt und das Bindemittel ein sandig-kalkiger, öfters glimmerhaltiger Teig — in ausgeschiedenen Bänken grobkörniger Molasse ähnlich, — der stark durch Verwitterung leidet, weßhalb man nicht selten das Abrutschen einzelner Partieen der Adelegg-Hängen beobachtet.

Nicht weit von Isny, am Menelzhofer Berge, sieht man sandigen Mergel mit Schichten von blauem Letten und Nestern von Braunkohle wechsellagern, die auf einem feinkörnigen glimmerreichen Sandstein von grünlich- und gelblich-grauer Farbe abgelagert sind; die dort aufgefundenen Heliciten, Limnäen und Planorben bezeichnen

---

* Bei einem Bohrversuche auf Springwasser zu Altshausen in Oberschwaben habe ich bei 137′ Tiefe die Endsohle dieses Diluviums noch nicht erreicht. IV, S. 202—211.

das Gebilde als eine Süßwassermolasse, indessen ist selbige nicht fest genug, um mit Vortheil als Baustein verwendet werden zu können. Die Kohlen, welche sich daselbst finden, bestehen aus Papier-, Pech- und Moorkohle und bilden zwei Flötze, die durch eine zwei Fuß mächtige Schichte von sehr mürbem Sandstein von einander getrennt sind. Der dortige Versuchsbau hat gelehrt, daß die beiden Kohlenflötze sich weiterhin in Ein Flötz von $3^1/_2$ bis 4′ Mächtigkeit vereinigen. Obgleich die gewonnene Kohle sich als sehr brauchbar bewährte, so wurde doch die weitere Gewinnung derselben eingestellt, theils wegen nöthig gewordener sehr kostspieliger und starker Grubenzimmerung, theils wegen schwieriger Gewältigung des eindringenden Wassers, theils auch wegen der geringen Holzpreise in dieser Gegend; streng genommen also aus ökonomischen Rücksichten wegen der geringen Mächtigkeit der Kohlenablagerung, — eine im Gebiete der Molasse sehr gewöhnliche Erscheinung, wie ich da und dort zu beobachten Gelegenheit hatte (z. B. zu Oberkirchberg bei Ulm).

Mit dem Vorkommen der Molasse im Oberamtsbezirke Wangen werde ich mich, um nicht zu weitläufig zu werden, nicht weiter befassen *; die vorherrschende Gebirgsformation bei Isny ist das bereits geschilderte alpinische Diluvium — eine Ablagerung zunächst vor der geschichtlichen Zeit, — unser artesischer Brunnen steht nur in diesem Gebilde und dasselbe ist dem Diluvium von ganz Oberschwaben analog, welches ich in der zweiten Abtheilung der vorliegenden Schrift ausführlicher behandelt habe.

Die Waldungen, vorherrschend aus Nadelholz bestehend, verhalten sich zur Gesammtfläche des Oberamtsbezirks wie 1 : 4,6 oder nahezu der fünfte Theil der letzteren besteht aus Wald; die in den Rohrdorfer Bergen (Adelegg) gelegenen Waldungen bilden eine zusammenhängende Fläche von 5 — 6000 Morgen **. Der Flächenraum sämmtlicher Gewässer im Oberamte, d. h. der See'n, Weiher, Flüsse und Bäche beträgt $3127^7/_8$ Morgen, während der des ganzen

* Näheres über die Natur und Verbreitung der Molasse u. s. w. in einigen Gegenden des Oberamtsbezirks Wangen findet man im medicinischen Correspondenzblatte des Württemb. ärztlichen Vereins. Band XVIII, 1848, Nr. 27 ff. „Auszug aus einer dem Königl. Obermedicinalkollegium eingesandten statistisch-medicinischen Topographie des Oberamtsbezirks Wangen. Von Dr. Zengerle in Wangen.“

** 1 Morgen = 384 Quadratruthen (Württemb.).

Oberamtsbezirks 118059⅝ Morgen oder $6^3/_{10}$ geogr. Quadratmeilen ausmacht. Wir finden also die Bedingungen vereinigt, unter denen die Quellenbildung vorzugsweise von Statten geht, ausgedehnte bergige Wälder nämlich, welche die durch die vorhandenen Gewässer in Menge sich bildenden Hydrometeore zu condensiren und niederzuschlagen im Stande sind und es gehört auch in der That der Oberamtsbezirk Wangen zu den quellenreichsten des Landes und das Trinkwasser ist im Allgemeinen von vorzüglicher Güte. Auch einige Mineralquellen enthält der Bezirk (z. B. Nieratzbad im Thale der unteren Argen), die jedoch hinsichtlich ihrer Heilkräfte von keiner großen Bedeutung sind.

Durch die Nähe der Gebirge und des Bodensee's, durch die vorhandenen vielen See'n und Weiher, so wie durch den nassen Moorboden, der sich unter Anderem nordwestlich bei Isny ausdehnt, werden eine ungeheure Menge wässeriger Niederschläge gebildet, und nach allen bisher gemachten Beobachtungen hat Isny die größte Regenmenge unter sämmtlichen Orten in Württemberg. Selbst in dem dürren Jahre 1834, wo die Regenmenge in Stuttgart nur 13,97″ Höhe betrug, hatte Isny 32,44″; im Jahre 1835 stieg sie in Isny auf 59,43″, im Jahre 1836 betrug sie 58,60″ und im Jahre 1837 — 58,33″. Isny's Klima ist rauh und der Winter dauert lange an, was durch die hohe Lage und die Nähe der Schweizer und Tyroler Alpen bedingt ist, daher übertrifft es nicht blos hinsichtlich der Regenmenge alle übrigen Orte des Königreichs, sondern hat auch den stärksten Schneefall; im Isny'er Gebirge (Adelegg) sieht man im Winter den Schnee häufig 8—12, an Abhängen und in Klingen sogar 20—30 Fuß hoch liegen und er geht zuweilen erst im Juni ganz ab. Die mittlere Temperatur im Jahre 1834 betrug in Isny + 7,68° Réaumur; im Jahr 1835 + 5,36°; im J. 1836 + 6,63°; im J. 1837 + 6,20°; ferner nach gemachter Beobachtung und gefälliger Mittheilung des Herrn Dr. Nick zu Isny, im Jahre 1846 + 6,555° und im Jahre 1848 + 5,702° R. Sonach wäre die Mittelwärme für diese beobachteten Jahrgänge 6,3545° R.

Wir werden später erfahren, daß auch das Wasser des artesischen Brunnens in Isny keine so hohe Temperatur hat, als gewöhnlich die Bohrbrunnenwasser besitzen, und daß dieselbe der Mittelwärme des Ortes sehr nahe steht und sie nur um ein Weniges übersteigt.

Unter den zahlreichen Quellen in und bei Isny ist die wichtigste für unsere Betrachtung der Ursprung der Ach, am östlichen Ende der Vorstadt Isny gelegen, wohin mich Herr v. Springer bei meinen Voruntersuchungen auch zuerst geleitete; man gewahrt hier ein weites Bassin klaren Wassers von 6° R. Wärme, in welchem eine Menge kleiner Quellausbrüche scheinbar mühsam aufsteigen, und es tritt aus diesem Bassin die Ach als ein sehr starker Bach hervor, der, indem er sich nach Westen hinzieht, in einer Entfernung von etwa 200 Schritten schon mehrere Wasserwerke treibt; diese Ach, die dem Herrn Grafen von Quadt gehört, läuft um die Stadt herum, bewässert die städtischen und Privatwiesen und mündet sich am Ende in die untere Argen, den Hauptfluß des Oberamtsbezirkes, welcher mit bedeutendem Gefälle dem Bodensee zufließt. Zwischen Isny und Trauchburg (nördlich) ist ein ähnlicher, aber viel schwächerer Quellenausbruch und endlich ein solcher eine Stunde nordöstlich in der Nähe der Parzelle Aigeltshofen. Diese drei Hauptquellenausbrüche der nächsten Umgegend liegen ganz in der Ebene, die jedoch ein allmähliges Ansteigen gegen das Adelegg-Gebirge wahrnehmen läßt, erstere ist ½ Stunde, letztere nur ½ Viertelstunde vom Fuße der Berge entfernt; ihr Wasser gefriert nie, und es bleibt sich hinsichtlich des Quantums, nach der allgemeinen Annahme, so ziemlich gleich; Herr Dr. Nick in Isny hat indessen schon öfters zu beobachten Gelegenheit gehabt, daß anhaltender Regen sie stärker, wenn auch langsam steigend, fließen macht und Trockenheit sie um ein Merkliches vermindert. Ohne allen Zweifel entspringen sie einer gemeinschaftlichen Wasserschichte, die sich unter den sandig-lehmigen Diluvialmassen hinzieht und durch am östlichen Abhange der Adelegg infiltrirende Hydrometeore gespeist wird; letztere scheinen überhaupt schnell absorbirt zu werden: aus allen Bergen im ganzen Umkreise entstehen keine andauernden Bäche, das in großer Menge strömende meteorische Wasser wird durch die Einschnitte entfernt, die es längst schon gebildet hat und sie sind trocken, wenn kein Regen mehr fällt, ja selbst bei lange anhaltendem Regen versiegen sie, ehe sie die Thalsohle erreichen; nur der Rohrdorfer Tobel (in der Adelegg) macht eine Ausnahme, da sich in ihm ein schwacher Bach erzeugt, welcher der Argen zulauft. Die sich nach Gewittern bildenden Gebirgsbäche werden sehr oft reißend und richten Verheerungen an. Die Gemeinden am westlichen Fuße der Adelegg: in Holzleute, Rohrdorf, Friesenhofen

sind ziemlich wasserarm und erhalten ihren Bedarf nur von oberflächlichen Quellen.

Die Stadt Isny erhält ihr Trinkwasser von einem $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde südwestlich gelegenen Hügel, außerdem sind in dem tiefer gelegenen Theile der Stadt, namentlich in der Nähe des artesischen Brunnens, eine Menge Quellausbrüche, etwa 40—50, und in manchen Häusern trifft man Pumpbrunnen an, welche gutes Wasser liefern. Isny wird von einem Bache, dem sogenannten Stadtbach, durchflossen, der seinen Zufluß aus dem Bisiweiher, Bleicherweiher und zwei Feldweihern erhält, die, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde von der Stadt entfernt liegend, dem Hospital zu Isny eigenthümlich gehören; die Benützung des Wassers steht den beiden mechanischen Werken der ehemaligen Stadt- und Bremenmühle, jetzt Seidenfabrik und mechanischen Weberei des Hauses C. U. Springer zu, welchen die genannten Weiher bei trockener Jahreszeit als Wasser-Reservoirs dienen. Diese vier Weiher nehmen das in den Thaleinschnitten zusammenlaufende Regen-, hie und da auch etwas Quellwasser aus der Gegend von Bisen und Birkach auf; erst innerhalb der Stadt, hauptsächlich in der Umgegend des Spitals (das älteste Gebäude der Stadt Isny, welches im Jahre 1100 erbaut worden seyn soll), beginnen Quellen, ähnlich wie beim Ursprunge der Ach, sich an allen Seiten des Stadtbaches in den Scheunen und Kellern der nächstgelegenen Häuser mühsam hervorzudrängen und in selbigen sich zu ergießen; die meisten natürlichen Quellausbrüche finden sich, wie schon angedeutet, in der Nähe des artesischen Brunnens.

Der Stadtbach treibt nun die Seidenfabrik, nimmt seinen Lauf durch den ehemaligen Mühlethurm, Stadtgraben beim Espangthore, setzt sodann die mechanische Weberei (ehemalige Bremenmühle) in Bewegung und wird endlich von hier aus zur Wässerung der städtischen Wiesen benützt.

Auch in dem am nördlichen Ende der Stadt, am Wasserthorgraben liegenden Grabenweiher, welcher der Stadt Isny gehört und wovon die Benützung des Wassers der ehemaligen Bremenmühle zusteht, sind viele starke Quellen enthalten, hauptsächlich aber in dem kleinen Weiher am Wasserthore, dessen Wasser sich in den Grabenweiher ergießt. Von diesem Weiherchen geht die Sage, daß wenn der etwa hundert Fuß davon entfernt liegende sogenannte Sauweiher — den die Ach durchfließt — abgelassen wird, was jährlich einmal des Reinigens wegen geschieht, an diesem kleinen Weiher beim Wasser-

thore (Weiherchen) eine merkliche Wasserabnahme ersichtlich sey, was die Annahme höchst wahrscheinlich macht, daß die Wasser des Sauweihers und des Weiherchens mit einander communiciren und, in vollem Zustande, gleiches Niveau haben werden.

Beiläufig sey hier noch bemerkt, daß mehrere der bisher gedachten Quellausbrüche etwas höher gelegen sind, als die Bodenfläche des Bohrbrunnens, andere dagegen eine tiefere Lage haben und sich nicht in den Stadtbach ergießen.

Nun zur Ausführung des artesischen Brunnens:

Derselbe wurde hart am Stadtbache angelegt, und zwar in einem ehemaligen Gärtchen, das an die Baumwolltuch-Manufaktur des Herrn v. Springer (dort Baumwolltuch-Fabrik genannt) stößt; die Bohrstelle gehört zu den tiefsten Lagen der Stadt und die Hauptaufgabe war, der zunächst gelegenen mechanischen Seidenzwirnerei, durch ein oberschlächtiges Rad von 11′ Durchmesser in Bewegung gesetzt, die zur Zeit großer Trockenheit wegen Wassermangels in ihrem Betriebe oft stark gehemmt war, wo möglich mehr und nachhaltiges Aufschlagwasser zu verschaffen; hierbei lag die Absicht zu Grunde, auch der etwas weiter entfernten, tiefer liegenden mechanischen Baumwollenweberei am gleichen Stadtbache, mehr Triebwasser zukommen zu lassen.

Bei meiner Terrainsuntersuchung anfänglich von der Hauptabsicht des Herrn v. Springer abstrahirend, machte ich darauf aufmerksam, daß in den Wiesen hinter der mechanischen Baumwollenweberei, oder wenigstens in seinem Garten am Stadtbache hinter der Seidenzwirnerei — wegen der tieferen Lage — bei weitem mehr Hoffnung des Gelingens eines Bohrbrunnens vorhanden wäre und daß man sich sowohl einer größeren Steighöhe, als auch eines bedeutenderen Wasserquantums zu erfreuen haben würde; gegen diese meine Bemerkung wurde aber begreiflicher Weise von den Herren v. Springer, sowohl Vater als Sohn Christian Ulrich, angekämpft, da sie den artesischen Brunnen vor beiden Werken zu haben wünschten, indem er nur dann von wesentlichem Vortheile und großem Werthe wäre, und es ist somit an der vorhin bezeichneten Stelle zur Ausführung geschritten worden, die allerdings immer noch zu den tiefsten Lagen innerhalb der Stadt gehört.

Da ich zur Zeit der Anlegung dieses artesischen Brunnens als Stadtbaumeister und Lehrer an der Gewerbeschule in Constanz lebte,

so konnte ich bei Bohrung desselben nicht anhaltend zugegen seyn; ich stellte deßhalb einen tüchtigen, aus meiner Schule hervorgegangenen Vorarbeiter an, ertheilte zu Allem die nöthigen Instructionen, erhielt regelmäßige Berichte über den Verlauf der Arbeiten durch Herrn v. Springer, worauf meine Gegenberichte erfolgten und reiste mehrmals an Ort und Stelle, um die Arbeiten zu visitiren, nahm auch die erste wasserdichte Stoßverbindung der Röhren eigenhändig vor als Anhaltspunkt für die ferneren Zusammensetzungen und regulirte am Ende den Ausguß des erbohrten Wassers und die Reinigung der Hauptwasserschichte; ich dirigirte also die Ausführung des Werkes theils mittelbar, theils unmittelbar, auch gab ich zu selbiger meinen eigenen mit einer Auswahl von Instrumenten versehenen Bergbohrapparat hin, wodurch bezüglich des Kostenpunktes eine Erleichterung entstand.

Ende April 1841 wurde mit den Vorarbeiten begonnen, ein Bohrhaus, wozu ich Detailzeichnung gegeben, errichtet und ein gezimmerter Schacht von nur $3\frac{1}{2}'$ Tiefe angelegt, weil wegen der Nähe des Stadtbaches sehr bald Horizontalwasser eindrang; dieser Schacht, auf dessen Sohle sich ein altes Straßenpflaster vorgefunden, diente indessen trefflich zur Verspannung der Bohrröhren (Teucher, Abtreibungsröhren) und es wurde die weitere senkrechte Verspannung derselben im Verlaufe des Geschäftes im Thurme des Bohrhauses selbst vorgenommen, wodurch es auch gelang, sie vollkommen senkrecht bis zur Hauptwasserschichte niederzubringen. Zu den Bohrteuchern ist nach meiner Vorschrift gesundes, zähes Föhrenholz (Kiefer, Pinus silvestris) ausgewählt worden, sie erhielten einen äußeren Durchmesser von 1′ 3″ 5‴ und einen inneren von 6″ 5‴ württemb. Decimalmaß *, so daß eine Wandstärke von 3″ 5‴ übrig blieb, welche erforderlich war, um den Terrainswiderstand mit Sicherheit zu überwinden, der sich voraussichtlich dem Niedertreiben der Röhren entgegenstellen mußte. Nachdem alle Vorbereitungen getroffen, auch Hebmaschine (Hornhaspel), Rammklotz, Seilrolle, Bohrseil u. s. w. beigeschafft waren, ist die Sohle des Schachtes theils mit dem Sackbohrer **, theils — nach Gewältigung des Wassers — durch Ausgrabung vertieft worden, und in die Mitte dieser Vertiefung wurde

* Der württemb. Fuß verhält sich zum Pariser Fuß wie 127 : 144.

** I, Taf. IV, Fig. 12.

die unterste mit einem Schuh * von Schmiedeisen versehene, 15′ 7″ lange, vollkommen gerade ausgebohrte Röhre (erster Bohrteucher) gesetzt, in Senkel gestellt und sowohl im Schachte — auf der Sohle und der Hängebank — als auch im Bohrthurme mit Querhölzern verspannt, welch' letzteren ich für diese Ausführung nur 30′ hoch anfertigen ließ. Diese Verspannungshölzer im Bohrthurme dienten, mit Brettern belegt, zugleich als Arbeitsboden und waren transportabel eingerichtet, so daß mit dem Tiefergehen der Röhren auch die Bohrbühne weiter hinabgesetzt und von Neuem befestigt werden konnte.

Von einem guten Röhrenschuh, der nie aus Gußeisen bestehen soll, hängt sehr viel ab, besonders wenn es sich von Durchsenkung einer Diluvialmasse handelt. Ich lasse jeden solchen Schuh an seiner unteren Kante verstählen, es gehört aber ein sehr geschickter Großhammerschmied dazu, denselben, wenn er auch pünktlich ausgeschmiedet ist, so umzubiegen und zu schweißen, daß er kreisrund wird und durchaus gleiche Wandstärke behält und je in Gegenden kann man wegen Acquirirung eines soliden Röhrenschuhes in Verlegenheit gerathen; aus diesem Grunde habe ich mich bisher in manchen Fällen an eine mir als ganz gut bekannte Quelle gehalten: Großhammerschmied Braun zu Blaubeuren in Württemberg hat mir nach meinen jeweils gegebenen Detailvorschriften nicht nur für mehrere Ausführungen in Württemberg, sondern auch für etliche in anderen Ländern, in die ich wegen Anlegung artesischer Brunnen berufen worden — vorausgesetzt, daß die Entfernung nicht zu groß war, — solid und meistermäßig angefertigte Röhrenschuhe geliefert, wie auch der zu Isny verwendete von ihm bezogen worden ist.

Holzröhren zog ich für Durchsenkung des steinigen Diluviums in Isny, gußeisernen vor, während letztere unter anderen Verhältnissen vor ersteren den Vorzug verdienen **. Zu Abtreibungsröhren in einem solchen Terrain darf aber, da die Lärche (Pinus larix) bei uns selten in starken Stämmen zu haben ist, um sicher zu gehen, überhaupt nur Föhrenholz verwendet werden, denn bei Anwendung anderer Holzarten, namentlich der Weißtanne und der Fichte oder Rothtanne, würde man Gefahr laufen, die Röhren zu zersprengen und mit ihnen stecken zu bleiben.

---

* I, Taf. IV, Fig. 7.

** IV, S. 236—237 und S. 279—284.

Das Setzen und Verspannen des ersten Bohrteuchers, welcher glatt und kreisrund zugerichtet und, wegen Controlirung des senkrechten Standes, mit vier Schnurschlägen versehen worden, geschah am 11. Mai; er wurde erstmals 3′ tief eingerammt, alsdann aber die in's Innere desselben gedrungene Terrainsmasse (Schmand) mit dem Sandlöffel * ausgehoben, der nebst Alluvial-Schlamm einige (nicht fossile) Pferdezähne zu Tage förderte und bei 7′ 8″ Tiefe das Diluvium erreichte. So ist abwechslungsweise gebohrt und gerammt und mit dem Sandlöffel immer ein wenig unter den Teucherschuh niedergegangen worden, aber nie viel, weil das Terrain wegen Mangels an Stabilität jeweils bald zusammenstürzte; gar bald kam lehmiger Sand mit harten Rollsteinen (Geschieben) untermengt zum Vorschein, was ein Blick auf die Gebirgsdurchschnittszeichnung deutlich zeigt, in welcher alle durchsunkenen Schichten genau angegeben sind. Diese Geschiebe drängten sich theilweise zusammen, und mußten, um vortheilhaft mit dem Sandlöffel ausgehoben werden zu können, größtentheils vorher mit dem großen Kreuzbohrer ** aufgelockert, zerkleinert, ja zum Theil ganz zermalmt werden. Der Sandlöffel und große Kreuzbohrer waren überhaupt diejenigen Instrumente, welche von Anfang bis zu Ende fast ausschließlich angewendet wurden.

Am 18. Mai war der Bohrteucher so tief eingerammt, daß sein mit einem bündig eingelassenen eisernen Ringe versehener Kopf nur noch 1/2′ über die Hängebank des Schachtes hervorragte; nachdem nun 1 1/2′ tief unter dem Röhrenschuh vorgebohrt war, wurde die zweite Bohrröhre, mit winkelrecht zugerichteten Stoßenden, 15′ 1 1/2″ lang und an beiden Enden mit bündig eingelassenen eisernen Ringen versehen, mittelst Einlassung einer eisernen Büchse *** vollkommen wasserdicht aufgesetzt und der ganze Röhrenstrang 1 1/2′ tief niedergetrieben; alsdann ist, wie bisher, mit dem Bohren, Löffeln und Einrammen gewechselt und immer strenge darauf gehalten worden, die Röhren nie auf einmal zu tief einzurammen, wobei die allgemeine Regel diese war, mit dem Niedertreiben Einhalt zu thun, wenn die Bohrröhren auf 30 mittelmäßige Rammschläge nur oder kaum noch 1/2″ tief niedergehen wollten.

---

* I, Taf. III, Fig. 16.

** I, ähnlich Fig. 9 auf Taf. III.

*** I, Taf. V, Fig. 8.

In einem sandigen mit oft faustgroßen und noch größeren Geschieben untermengten Diluvialschutte ist das möglichst ofte Wechseln mit Auslöffeln und Einrammen der Bohrröhren ein wesentliches Erforderniß und kann nicht genug empfohlen werden; wird das Einrammen übertrieben, um scheinbar Zeit zu gewinnen, so ist die senkrechte Richtung der Röhren gefährdet, und es steigt der Schmand nicht nur hoch auf, sondern es zwängen sich auch die Rollsteine im Innern der Teucher oft so fest zusammen, daß sie auf sehr zeitraubende Weise zermalmt werden müssen, um ausgehoben werden zu können; hierbei werden zugleich die Bohrröhren auf eine höchst nachtheilige Art angegriffen, indem sich nach und nach Holzsplitter über dem Röhrenschuh ablösen, was am Ende den Ruin der Teucher herbeiführt und die weitere Verfolgung eines begonnenen Werkes unmöglich macht! Wiederholt mache ich darauf aufmerksam, daß schon Mehrere bei Durchsenkung von Diluvialmassen gänzlich stecken geblieben sind, und daß unter allen Terrainsarten Gerölleablagerungen, Sand und Conglomerate für die technische Bearbeitung die schwierigsten und zeitraubendsten sind, was ich auch in meinen früheren Schriften hervorgehoben habe.

Bei der Ausführung zu Isny war ich zufrieden, wenn die Bohrröhren bei einer jeweiligen Rammabtheilung im Ganzen 1½—2½′, bei zunehmender Tiefe und fester werdendem Gebirge aber nur 4—6″ tief niedergiengen. Das Anhängen einer Gewichtbühne * war hier überflüssig.

Am 1. Juni betrug die Tiefe des Bohrloches 30′ und es konnte zum Aufsetzen des dritten Teuchers geschritten werden, welcher 15′ Länge hatte; das Bohren, Löffeln und Einrammen der Röhren ging seinen regelmäßigen Gang fort und der Sandlöffel brachte zuweilen apfelgroße Steingerölle zu Tage, ohne daß selbige vorher mit dem großen Kreuzbohrer zermalmt werden mußten. Als am 14. Juni das Bohrloch 45′ 8″ tief war, ist die vierte 15′ lange Bohrröhre aufgesetzt worden; in einer Tiefe von 49′ 2″ brach am 19. Juni die unterste Bohrstange 1½′ über dem Kreuzbohrer in Folge sehr harten Aufschlages auf einem größeren Geschiebe ab — ein Unfall, der an demselben Tage glücklich beseitigt worden ist.

Am 30. Juni wurde, 54′ tief, eine Sandstein-Conglomeratbank

---

* I, Taf. V, Fig. 10.

erreicht, die sich 5″ mächtig zeigte; ähnliche Schichten, zuweilen aus einem grobkörnigen, mehr oder minder festen Mergelsandstein bestehend, sieht man häufig in den Kiesgruben Oberschwabens die oft verkitteten Gerölle-Ablagerungen durchsetzen, worin Mehrere eine Wechsellagerung von Nagelfluhe und Molasse erblicken wollten, während es rein nur Diluvialgebilde sind, wie überhaupt bei dem artesischen Brunnen in Isny die eigentliche Molasseformation gar nicht erreicht worden ist.

Nach Durchbohrung der fraglichen Conglomeratbank oder Breccie, unter welcher lehmiger Sand mit vielen kleinen Geschieben abgelagert war (s. Gebirgsdurchschnitts-Zeichnung) gelang es auch, die Röhren durchzutreiben, wobei indessen sehr kurze Rammstöße applicirt wurden, damit die kreisrunde Kante des Teucherschuhes allmählig, aber um desto sicherer angreife. Eine gleiche Bank wiederholte sich später bei 65′ Tiefe und ist es ebenso durchsunken worden.

Am 7. Juli brach das Gewind des großen Kreuzbohrers, der auf den harten Geröllen überhaupt stark mitgenommen wurde und öfters im Feuer gerichtet und frisch gestählt werden mußte, bei 57′ Tiefe ab, so daß derselbe in der Mutter der untersten Bohrstange stecken blieb, er ist indessen mit einem Fanginstrumente bald wieder glücklich zu Tage gefördert worden; der kleine Kreuzbohrer * wurde nun abwechslungsweise mit dem großen angewendet.

Bisher waren die Bohrröhren immer mit Seihewasser ausgefüllt, dessen Niveau aber in wechselnder Höhe unter dem des Schachtwassers stehen blieb; eine Communication beider Wasser hatte nicht statt und es durfte angenommen werden, daß die Teucher vollkommen wasserhältig zusammengesetzt und niedergebracht wurden; kaum war eine Tiefe von 60′ erreicht, so erhob sich die Wassersäule in den Röhren 1′ 3″ über den Wasserspiegel des Schachtes und stieg alsbald noch höher auf, nämlich $2^1/_2$′ über das Schachtwasser oder 5″ über die Erdfläche. Unter solchen Umständen wurde der oberste Bohrteucher seitwärts etwas unter der Hängebank angebohrt und man hatte einen ziemlich lebhaft ausströmenden Wasserstrahl, der sich in das mit dem Stadtbache communicirende Schachtwasser ergoß; dieses zuerst erbohrte Wasser kam aus einer Ablagerung feinen lehmigen Sandes und floß anfänglich und während der Arbeit sehr

* I, Taf. III, Fig. 7—10.

trübe, weil es viele lehmige Theile auflöste und mit sich führte, bei Fortsetzung der Bohrarbeiten mußte es aber nach und nach abgeschlossen werden, um nicht mit dem Produkte der etwas tiefer gelegenen Hauptwasser-Schichte in Communication treten zu können.

Nachdem am 14. Juli die fünfte und letzte Bohrröhre von 15′ Länge aufgesetzt und senkrecht verspannt worden, wurde das ausströmende Wasser gemessen; aus der $6^1/_4'''$ weiten Seitenöffnung floßen in 30 Sekunden 12 württemb. Schoppen aus; das Wasser ließ man fortfließen, damit es sich vermehre und weil es zugleich Schmand auswarf, der sich vom Schachte aus in den ganz nahen Stadtbach wälzte. Durch die Entfernung der lehmigen Theile blieb indessen im Bohrloche reiner und feiner Sand zurück, welcher schwer auszuheben war, da er im Sandlöffel, des gut schließenden Ventils ungeachtet, nicht halten wollte; ein Versuch, den Sand mit dem doppelten Krätzer * aufzulockern und theilweise mit dem ausströmenden Wasser auszuwerfen, hatte nur geringen Erfolg und es wurde nun der wieder reparirte große Kreuzbohrer mit einer umgekehrt konischen, dicht anschließenden Schwarzblech-Schüssel nach Art der Garnier'schen Sandkelle ** versehen, wodurch es gelang, den Sand jeweils während des Bohrens einzuschöpfen und mit dem Kreuzbohrer zugleich auszuheben.

Man könnte einwenden wollen, daß es zweckmäßiger gewesen wäre, wenn man das erbohrte Wasser nicht anhaltend hätte aus der Seitenöffnung fließen lassen, damit der Sand seine lehmigen Theile behalten hätte, in welchem Zustande er allerdings sicherer und schneller wäre zu Tage zu fördern gewesen; — allein die Erfahrung lehrte mich, daß in jüngeren Gebirgsformationen die Wasserschichten gewöhnlich keine reale Durchschnittshöhe haben, wie häufig in älteren Sedimentgebilden, sondern fast immer mit Sand, Geröllen u. dgl. ausgefüllt sind, durch welche das Wasser Hindernisse bei seinem Durchgange erleidet, welch' letztere nach und nach nur dadurch entfernt werden können, daß man es bei möglichst tief gelegter Seitenöffnung ausströmen läßt, — das einzige sichere Mittel, das

---

* I, Taf. IV, Fig. 16.

** I, Taf. IX, Fig. 28. Es war dieß eine sinnreiche Anordnung des Herrn von Springer in meiner Abwesenheit, die ich durchaus billigte, nachdem mir Nachricht davon ertheilt worden.

Wasserquantum in einen Normalzustand und auf ein Maximum zu bringen.

Wir werden sogleich zur Hauptwasserschichte geführt werden und einsehen, daß ich richtig calculirte und nicht minder richtig operirte.

Das erbohrte Wasserquantum erwies sich für den beabsichtigten Zweck als zu unbedeutend, und es wurde auf die vorbeschriebene Weise mit dem Bohren, Sandausheben und Einrammen der Röhren (natürlich unter allmähliger Abschließung des bisher erbohrten Wassers) fortgefahren, bis am Ende bei 70′ Tiefe eine harte Diluvial-Conglomeratschichte angebohrt worden ist, über welcher die Hauptwasserschichte sich befand. Die Durchsenkung der Terrainsmasse zwischen 60 und 70′ geschah mit der größten Vorsicht; nicht allein ließ man das erbohrte Wasser permanent ausströmen, wodurch es sich sichtbarlich von Tag zu Tag vermehrte — denn das Wasser der Hauptschichte brach durch, noch ehe die Röhren der Bohrsohle nahe gebracht waren — sondern es wurde jeweils die eingebohrte Seitenöffnung, wenn sie sich beim Niedertreiben der Bohrteucher dem Wasserspiegel des Schachtes näherte, mit einem genau passenden Zapfen wasserdicht geschlossen, übrigens immer sogleich eine höhere und weitere Seitenöffnung angelegt, damit das Wasser in seinem Laufe keine Unterbrechung erleide. Trat während des Einrammens der Röhren durch das Zusammenpressen des Terrains im Teucherschuh, hin und wieder eine Verminderung der Menge des ausfließenden Wassers ein, so wurde selbige durch das Ausbohren des Schmandes schnell wieder gehoben, und das Quantum nahm mehr und mehr zu, bis bei 70′ Tiefe das Maximum erreicht worden ist; aus dieser Tiefe strömte am Ende das Wasser auch ganz hell und klar hervor, nachdem es seine lehmigen Theile gänzlich abgesetzt hatte.

Interessant ist die allmählige Zunahme des erbohrten Wassers und ich unterlasse nicht, die Resultate der angestellten Versuche mitzutheilen, welche von Herrn von Springer auf mein Anrathen mit großer Genauigkeit vorgenommen worden sind, wobei ich bemerke, daß die Ausfluß-Oeffnungen in der mittleren Höhe zwischen der Hängebank und dem Niveau des Schachtwassers standen, welch' letzteres sich durch das einströmende Bohrbrunnenwasser um 3″ über den Wasserspiegel des vorbeifließenden Stadtbaches erhoben hatte.

Wie bereits angegeben, strömten am 14. Juli aus einer 6¼‴ weiten Seitenöffnung in einer halben Minute 12 (württemb.) Schoppen Wasser aus.

Die Seitenöffnung wurde 1″ weit angelegt und nach einer am 26. Juli früh 6 Uhr angestellten Messung ergossen sich aus selbiger in 30 Sekunden acht Maas Wasser; Abends 7 Uhr wurde die Messung wiederholt und lieferte dasselbe Resultat.

Am 28. Juli, als die Wassersäule 1′ hoch über der 1″ weiten Ausgußöffnung stand, hatte sich das ausströmende Quantum gleich erhalten, indem es in einer Minute 16 Maas betrug; hierbei zeigte das Wasser 7° R. Wärme. Das Wasser des nachbarlichen sog. Gohresbrunnen — eine ungefähr 30 Schritte vom Bohrplatze entfernte Quelle mit bestem Wasser — hat dieselbe Temperatur, das des vorbeifließenden Stadtbaches aber, welcher damals klein war und nur von den benachbarten Quellen herkam, zeigte 6½° Wärme.

Bald steigerte sich die Wassermenge, nachdem eine Tiefe von 66′ 5″ erreicht war, auf 25 Maas in einer Minute, wobei die Wassersäule über der Seitenöffnung nur noch 7″ hoch stand, und am 30. Juli wurden 60 Maas Wasser in der Minute ausgeschüttet, am 31. Juli hingegen, als eine Seitenöffnung von 1″ 5‴ Weite im obersten Teucher angebracht war, 120 Maas. Das Wasser floß ganz hell, zeigte aber jetzt nur noch 6½° R. Wärme, welche Temperatur es auch später beibehielt.

Am 2. August verringerte sich das Wasserquantum durch das Einrammen der Bohrröhren bei 67′ 4″ Tiefe in etwas, nachdem aber wieder Sand und Kies ausgehoben, mit den Röhren noch ein wenig tiefer — nahe bis zur Hauptwasserschichte — niedergegangen und abermals gelöffelt war, steigerte sich die Wassermenge — jetzt aus zwei Seitenöffnungen ausströmend — alsbald auf 156 Maas in einer Minute und am 7. August betrug sie 176 Maas; hierbei stand das Niveau der Wassersäule immer noch einige Zolle über den Ausflußöffnungen.

Nach solch' höchst willkommenen Erscheinungen begab ich mich am 10. August nach Isny. Vorerst ließ ich die zwei Seitenöffnungen schließen, um die Steighöhe des erbohrten Wassers zu ermitteln; die Wassersäule erhob sich 3′ über das Niveau des Schachtwassers und 1′ 2″ über die Erdfläche, aber mit einer solchen Geschwindigkeit, wie ich dieß noch bei keinem anderen artesischen Brun-

nen gesehen; einigemal machte ich den Versuch und fand, daß die Steighöhe in kaum zwei Sekunden erreicht war, die Wassersäule vollkommen ruhig in den Teuchern stehen blieb und entfernt kein Schwanken wahrnehmen ließ, was zur beruhigenden Annahme führte, daß die Wasserschichte bereits ziemlich gut gereiniget und durch das Bohren und Löffeln von einer Menge hinderlicher Geschiebe und Sand befreit war. Um nun nach der allgemeinen Formel *: $c = 2\sqrt{gh}$, für h einen möglichst großen Faktor, d. h das größtmögliche Wasserquantum zu erhalten, ließ ich nur Weniges über dem Wasserspiegel des Schachtes, nachdem übrigens die Röhren in meiner Gegenwart zum Schlusse noch etwas weiter eingerammt worden — so tief nämlich, als die Gebirgsdurchschnitts-Zeichnung angiebt — vier größere korrespondirende Seitenöffnungen im obersten Teucher anbringen, um bei möglichst tief gelegtem Ausgusse das Wasser mit Vermeidung jeder unnöthigen Reibung schnell, frei und ungehindert ausströmen zu lassen, denn die Hauptaufgabe war, möglichst viel Wasser nur von einer solchen Steighöhe zu erhalten, daß es in den Stadtbach und somit als bewegende Kraft nach den von Springer'schen Werken geleitet werden könne.

Diese Regulirung des Ausgusses führte zu einem überraschend günstigen Resultate; die Eichung des Produktes des artesischen Brunnens wurde vom 11. August bis 1. September fortgesetzt, um sich eines normalen nachhaltigen Wasserquantums zu vergewissern, und ich fand für gut, in dieser Zeit täglich mit dem Sandlöffel operiren zu lassen, welcher theils Geschiebe, theils groben Sand, frei von allen lehmigen Bestandtheilen, an's Tageslicht brachte, überhaupt hielt ich viel auf die sorgfältige Ausräumung der Bohrsohle und Reinigung der Hauptwasserschichte, damit in dem rolligen Schuttgebirge durch die Länge der Zeit keine Verstopfung eintrete. Die Rollsteine, die der Sandlöffel in den letzten 14 Tagen zu Tage förderte, waren oft so groß, daß er sie kaum zu fassen vermochte und so lange die Wasserschichte noch solche Geschiebe und Sand beiführte und auf die Bohrsohle legte, war es am Platze, mit Ausräumung derselben fortzufahren.

Hier folgen die Resultate der Messungen nach Regulirung des Ausgußes.

---

* I, S. 15—20, wobei indessen der piezometrischen Theorie noch nicht Erwähnung gethan.

Es strömten in Einer Minute aus dem artesischen Brunnen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| am 11. | August | . . . . . . . . . . . . | 384 | Maas | Wasser |
| „ 12. | „ | . . . . . . . . . . . . | 340 | „ | „ |
| „ 13. | „ | . . . . . . . . . . . . | 402 | „ | „ |
| „ 14. | „ | . . . . . . . . . . . . | 399 | „ | „ |
| „ 15. | „ | . . . . . . . . . . . . | 387 | „ | „ |
| „ 16. | „ | . . . . . . . . . . . . | 372 | „ | „ |
| „ 16. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 399 | „ | „ |
| „ 16. | „ | (Abends) . . . . . . . | 387 | „ | „ |
| „ 17. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 396 | „ | „ |
| „ 17. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 390 | „ | „ |
| „ 17. | „ | (Abends) . . . . . . . . | 390 | „ | „ |
| „ 18. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 384 | „ | „ |
| „ 18. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 399 | „ | „ |
| „ 18 | „ | (Abends) . . . . . . . . | 411 | „ | „ |
| „ 19. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 420 | „ | „ |
| „ 19. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 420 | „ | „ |
| „ 20. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 411 | „ | „ |
| „ 20. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 423 | „ | „ |
| „ 20. | „ | (Abends) . . . . . . . . | 414 | „ | „ |
| „ 21. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 426 | „ | „ |
| „ 21. | „ | (Mittags) . . . . . . . | 402 | „ | „ |
| „ 21. | „ | (Abends) . . . . . . . . | 408 | „ | „ |
| „ 22. | „ | [Sonntag; dießmal keine Messung]. | | | |
| „ 23. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 399 | „ | „ |
| „ 23. | „ | (Abends) . . . . . . . . | 429 | „ | „ |
| „ 24. | „ | [nicht geeicht, anhaltend gelöffelt]. | | | |
| „ 25. | „ | (Vormittags) . . . . . | 450 | „ | „ |
| „ 25. | „ | (Abends) * . . . . . . . | 405 | „ | „ |
| „ 26. | „ | (Morgens) . . . . . . . | 423 | „ | „ |
| „ 26. | „ | (Mittags) ** . . . . . . | 450 | „ | „ |

* Das bisher krystallhelle Wasser lief am 25. August gegen Abend während des Löffelns ausnahmsweise etwas trübe, was zu fortgesetzter Ausräumung der Bohrsohle veranlaßte; Sand, kleinere und größere Geschiebe kamen zum Vorschein.

** Am 27. und 28. August wurde anhaltend gelöffelt und am 29. (Sonntag) auch keine Messung vorgenommen. Das Wasser lauft wieder krystallhell.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| am 30. | August | (Morgens) . . . . . . . | 438 | Maas | Wasser |
| „ 30. | „ | (Mittags) . . . . . . . . | 450 | „ | „ |
| „ 30. | „ | (Abends) . . . . . . . . . | 444 | „ | „ |
| „ 31. | „ | (Morgens) . . . . . . . . | 450 | „ | „ |
| „ 31. | „ | (Nachmittags) . . . . . . | 462 | „ | „ |
| „ 1. | September | (Mittags . . . . . . . | 468 | „ | „ |
| „ 1. | „ | (Abends) . . . . . . . | 450 | „ | „ |
| | | | 14482 | | |

Die Messung am 1. September war die letzte; das Auslöffeln wurde eingestellt und der artesische Brunnen als vollendet betrachtet. In Folge der vorgenommenen Eichungen erhalten wir als arithmetisches Mittel $\frac{14482}{35} = 413{,}77$ wofür 414 Maas Wasser gesetzt werden dürfen, welche in jeder Minute in den Schacht und von da in den Stadtbach strömen, und mit dem Wasser des letzteren vermischt, zur Vermehrung der Triebkraft der von Springer'schen Werke, zunächst der mechanischen Seidenzwirnerei dienen. Dies beträgt in jeder Stunde 24840 Maas oder $1940^{5}/_{8}$ Kubikfuß * aus dem Bohrbrunnen fließenden Wassers, was ein sehr bedeutendes Quantum ist und dem manchen Baches gleichkommt. Die gut gelungenen drei artesischen Brunnen zu Ober-Dischingen ** z. B. liefern in einer Stunde zusammen nur 1408 Kubikfuß Wasser, also $532^{5}/_{8}$ Kubikfuß stündlich weniger, als der Bohrbrunnen in Isny.

Wie wir wissen, hatte das Wasser des Isny'er artesischen Brunnens Anfangs eine Temperatur von + 7° R., welche aber, nachdem es kurze Zeit über geflossen, auf + $6^{1}/_{2}$° herabsank, die mit der Mittelwärme des Ortes so ziemlich übereinstimmt, sich constant geblieben und hinreichend ist, im Winter das Eis zu schmelzen.

Das Wasser dieses Bohrbrunnens ist von vorzüglicher Güte und Klarheit und Herr von Springer hat seinen Mitbürgern gestattet, es als Trinkwasser zu benützen, wovon häufiger Gebrauch gemacht wird. Nachdem die oberste Bohrröhre abgeschnitten, zugeschlossen und die Schachtmündung mit einem Verschlage umgeben war, wurde an der dem Stadtbache zugekehrten Schachtwand eine Oeffnung belassen, durch die es sich in letzteren ergießt und an welcher Stelle es leicht als Trinkwasser geschöpft werden kann; es wird

* 1 württ. Eimer (160 Maas) = 12,5 Kubikfuß.

** III, S. 60.

nach eigener späterer Mittheilung des Herrn von Springer von Jedermann als das beste Wasser in der Stadt erklärt und alle Tage in Menge geholt und getrunken.

Nach der von mir am 12. August 1841 an Ort und Stelle flüchtig vorgenommenen qualitativen Analyse enthielt das Bohrbrunnenwasser etwas Kohlensäure, ein wenig kohlensauren Kalk und salzsaures Natron; von schwefelsaurem Kalke (Gyps) konnte ich keine Spur entdecken und ein Eisengehalt schien auch nicht vorhanden. Nun hatte mein verehrter Freund, Hofapotheker Ducke in Wolfegg kürzlich die Gefälligkeit, das Wasser des artesischen Brunnens einer näheren quantitativen chemischen Prüfung zu unterwerfen und fand folgende Bestandtheile:

Ein Killogramm Wasser enthält 6 Kubikzolle Kohlensäure.

Sechs Killogramme Wasser enthalten 120 Centigramme feste Bestandtheile und zwar:

| | |
|---|---|
| Schwefelsaures Natron . . . . . . . . . | 0,080 |
| Salzsaures Natron . . . . . . . . . . | 0,160 |
| Kohlensaures Natron . . . . . . . . . . | 0,120 |
| Thonerde mit einer Spur von Eisenoxyd . . | 0,090 |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . . . . | 0,385 |
| Kohlensaure Bittererde . . . . . . . . . | 0,216 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . . | 0,075 |
| Organische Substanzen . . . . . . . . . | 0,010 |
| | 1,136 |
| Verlust . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,064 |
| | 1,200 |

In der That also eines der besten Trinkwasser die es gibt!

Der artesische Brunnen zu Isny wurde in vier Monaten zu Stande gebracht und kostete in Allem 1300 Gulden rheinisch, wobei die Kosten für Erbauung des Bohrhauses, das mir verabreichte Honorar, der Transport meines Bohrapparates u. s. w. mit inbegriffen sind. Vier Monate Zeit nöthig zu haben, um nur 70′ tief niederzukommen, scheint auf den ersten Blick sehr auffallend zu seyn; vorerst halte ich entgegen, daß ich s. Z. in Erlangen * im festen Keupersandstein in eilf Tagen eigenhändig ein Bohrloch von 103′ Tiefe niedergeschlagen und eine Springquelle aufgeschlossen habe, was einen merkwürdigen Contrast gegen die Bohrung zu Isny darbietet; wenn man aber bedenkt, daß letztere in dem schwierigsten Gebirge

---

* I, S. 213.

das für Anlegung artesischer Brunnen existirt, unter gänzlicher Abtreibung der Bohrröhren und mit der größten Vorsicht vollführt werden mußte und daß die Reinigung der Hauptwasserschichte nicht flüchtig behandelt werden durfte — so ist auf die Ausführung des Bohrbrunnens zu Isny nicht zu viel Zeit verwendet worden, und es darf sich jeder Sachverständige gratuliren, ohne wesentlichen Unfall eine solche Diluvial-Formation mit Sicherheit zu durchsenken und den beabsichtigten Zweck des Wasseraufsteigens zu erreichen.

Aus gleichen Gründen kann dieser Brunnen auch nicht theuer genannt werden, denn die Kosten der Ausführung sind immer von der Zeit abhängig, welche auf letztere verwendet werden muß.

Meine Instrumente, sowohl Bohrer, als Sandlöffel und Stangen sind in Folge der Bearbeitung der harten Steingerölle stark abgenützt und überhaupt hart mitgenommen worden, was zu häufigem Repariren, Schärfen und Richten derselben im Feuer Veranlassung gab.

Da die aus Föhrenholz konstruirten Bohrröhren bis zur Hauptwasserschichte niedergetrieben werden mußten, so waren metallene Einsenkröhren gänzlich überflüssig; zudem berechtigen erstere, indem sie innen und außen von Wasser umgeben sind, also ganz in demselben stehen, zu der Annahme, daß sie Jahrhunderten Trotz bieten werden.

So standen die Sachen zu Anfang des Septembers 1841; das Wasser des artesischen Brunnens wird, wie wir wissen, vorzugsweise als bewegende Kraft zur Vermehrung des Triebwassers für die nächst und am Stadtbache gelegene mechanische Seiden-Zwirnerei benützt, welche durch ein oberschlächtiges Rad von 11′ Durchmesser getrieben wird, und vordem war das Stadtbach-Wasser allein die bewegende Kraft; da aber am gleichen Stadtbache, in den das Wasser des Bohrbrunnens fließt, etwas weiter entfernt die von Herrn von Springer im Jahre 1837 errichtete mechanische Baumwollenweberei gelegen ist, so zieht dieses Werk aus dem vermehrten Triebwasser ebenfalls Vortheil. Nach Regulirung des Ausgusses fanden wir, daß Anfangs September 1841 in jeder Minute durchschnittlich 414 Maas Wasser von $6^1/_2{}^0$ R. Wärme aus dem artesischen Brunnen strömten, und wir wollen nun, da derselbe nahezu ein Decennium alt ist, über sein bisheriges Verhalten einige Betrachtungen anstellen, wobei wir die von Herrn von Springer (Sohn) und Herrn Dr. Nick in Isny gemachten und uns gefälligst mitgetheilten Beobachtungen zu Grunde legen:

Der artesische Brunnen lieferte seither während seiner größten Ergiebigkeit, die sich jeweils bei mehrere Tage andauerndem Regen einstellte, in der Minute 480 Maas, bei großer und lange — ungefähr drei Monate — währender Kälte 360 Maas, bei großer anhaltender Trockenheit aber ungefähr 380 Maas Wasser. Hiernach erhielten wir einen Mittelwerth von $406^2/_3$ Maas für die Minute, wobei wir aber nicht vergessen dürfen, daß die drei gemachten Angaben sich nur auf außerordentliche Verhältnisse beziehen; setzen wir daher für die Zeit zwischen anhaltendem Regen, großer und lange dauernder Kälte und Trockenheit, noch einen Posten mit 436 in unsere Rechnung — eine Zahl, die nach den Ende August 1841 gemachten Beobachtungen der Wahrheit gewiß sehr nahe steht, ja vielleicht zu gering angenommen ist — so erhalten wir als arithmetisches Mittel $\frac{480 + 360 + 380 + 436}{4} = \frac{1656}{4} = 414$ Maas Wasser für die Minute, wie früher, woraus hervorgeht, daß der artesische Brunnen seither nicht abgenommen hat, sondern in seinem durchschnittlichen Quantum oder Beharrungszustande sich gleich geblieben ist.

Die Erfahrung lehrt, daß das Wasser des Bohrbrunnens im Verhältniß zu den sämmtlichen in Isny's Nähe liegenden Quellen und namentlich dem Ursprunge der Ach ab- und zunimmt, nur ist dabei zu bemerken, daß die Wasserabnahme im artesischen Brunnen merklich langsamer als bei anderen mehr oberflächlich liegenden Quellen vor sich geht, die Zunahme dagegen fast eben so schnell wie bei anderen Quellen erfolgt. Die frühere Temperatur von + 6,5° R. hat sich gleich erhalten. Bei lange anhaltendem Regen — eine in Isny nicht seltene Erscheinung, da es die größte Regenmenge im ganzen Königreiche hat — will Herr von Springer schon öfters den reinen Quellwasser-Geschmack des artesischen Brunnens etwas verändert gefunden haben, wie wenn das Wasser weniger als sonst geläutert wäre, fügte jedoch seiner sich hierauf beziehenden neuesten Mittheilung bei: „Ich weiß nun allerdings nicht, ob es Täuschung oder Wahrheit war". Herr Dr. Nick hat diese Wahrnehmung nicht gemacht.

Nach Allem dürfen wir den artesischen Brunnen zu Isny als ein durchaus gelungenes Werk und einen solchen betrachten, der mit den Hydrometeoren der Umgegend und den vorhandenen höher und

tiefer gelegenen Quellausbrüchen im Zusammenhange steht, übrigens dennoch ein sehr beträchtliches und selbstständiges Wasserquantum liefert, das über die Oberfläche der Erde sich erhebt, weil er einen Piezometer von 6″ 5‴ innerem Durchmesser darstellt, in welchem sich — nach vorangegangener Reinigung der Haupt-Wasserschichte — die Wassersäule frei und ungehindert erheben kann *, ähnlich wie das Wasser des ersten und dritten artesischen Brunnens zu Oberdischingen ** hoch über die Capellans-Brunnenstube im Orte aufsteigt, mit deren Wasser es unterirdisch communicirt. Die niedere Temperatur des Bohrbrunnenwassers (+ 6,5° R.) erklärt sich eines Theils durch die hohe und rauhe Lage von Isny und die dadurch bedingte Mittelwärme des Ortes (bei sechs beobachteten Jahrgängen = + 6,3545° R.), andern Theils aber durch die geringe Tiefe, die der artesische Brunnen besitzt, durch welch' letzteren Umstand auch die unbedeutende Steighöhe der Wassersäule über die Erdfläche (1′ 2″) bedingt worden ist.

Nach den bisherigen Darstellungen ist es außer allen Zweifel gesetzt, daß der artesische Brunnen zu Isny, wie die meisten bis jetzt bekannten Bohrbrunnen, in die Classe der physisch-hydrostatischen (unorganischen) Quellen *** gehört, und mit organischen Quellen †, wohin die meisten Thermen, intermittirenden Quellen, mehr ausnahmsweise auch etliche erbohrte Quellen †† zu zählen sind, in keinem Zusammenhange steht. Nowák theilt in seiner merkwürdigen Schrift †††

---

* I, S. 16—17 und IV, S. 16 ff.

** III, S. 13—27 und S. 45—59.

*** IV, S. 220—221 und S. 251—264.

† Ebendaselbst.

†† Dahin stellte ich z. B. in IV, S. 260—263 die zu Rothenfels durch Walchner erbohrte lauwarme salinische Mineralquelle, über welche man in folgenden Abhandlungen nähere Aufschlüsse erhält:

1) Darstellung der geologischen Verhältnisse der am Nordrande des Schwarzwaldes hervortretenden Mineralquellen mit einer einleitenden Beschreibung der naturhistorischen Verhältnisse des zu Rothenfels bei Baden entdeckten Mineralwassers von Fr. A. Walchner. Mit einem topographischen Plan und einer Zeichnung. Mannheim, Verlag von F. Bassermann. 1843.

2) Die Elisabethen-Quelle zu Rothenfels im Murgthal, ihre physisch-chemischen Eigenschaften und Heilkräfte. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Karlsruhe, Druck und Verlag der G. Braun'schen Hofbuchhandlung. 1844.

††† Die Räthsel unserer Quellen oder Kritik aller wichtigeren bisher auf-

letzteren eine Hauptrolle auf dem Erdballe zu und behandelt die durch Hydrometeore entstehenden Quellen offenbar zu untergeordnet.

Dr. Nowák's Schrift ist eine so originelle Erscheinung in der Literatur, daß es mir unmöglich ist, sie unberührt zu lassen; sie muß Jedem Interesse bieten, der im Gebiete der unterirdischen Hydrographie eigene Forschungen anstellte; er sucht namentlich folgende Sätze als möglich und wahrscheinlich darzustellen:

1) daß die von uns bewohnte Erdrinde von dem eigentlichen Kerne des Planeten wirklich durch einen großen, zusammenhängenden Hohlraum geschieden;

2) daß diese Erdrinde in der That nur von sehr mäßiger Dicke sey, sich zum eigentlichen, den Kern bildenden Planeten wirklich nur wie eine schwache Hülle verhalte;

3) daß der Kern der Erde, wenigstens an seiner Peripherie, in einem glühenden Zustande, oder daß doch überhaupt in dem tellurischen Hohlraume eine sehr bedeutende Hitze vorhanden sey;

4) daß unsere Meere einen Abfluß in den tellurischen Hohlraum und zwar sowohl einen constanten, als einen periodisch stärkeren und schwächeren haben;

5) daß unter unsern Continenten und Inseln wahrhaftig und überall eigenthümliche von den Vorgängen im tellurischen Hohlraume abhängige Wasservorräthe geborgen seyen;

6) daß der den tellurischen Hohlraum erfüllende Dampf nicht nur überhaupt die erforderliche Spannung habe, um die demselben zugemutheten Aufgaben zu erfüllen *, sondern daß auch dadurch ein rhythmischer Destillationsproceß wirklich zu Stande kommen könne; endlich

7) daß sich der zwischen unseren Meeren einerseits und den

---

gestellten Theorieen über den Ursprung, die Temperatur, die Periodicität, die chemische Beschaffenheit der Quellen unserer Erde, und Versuch einer ausführlich begründeten Lösung dieser Fragen mit Hülfe eines neuen allgemeineren Princips nebst einem Anhange über die räthselhaften Erscheinungen der artesischen Brunnen, der Flüsse und Binnenseen von Dr. A. F. P. Nowák. Nebst einer lithographirten Tafel. Leipzig, Verlag von Otto Wigand. 1844.

* Hierunter versteht Nowák das Aufsteigen der Quellen aus den mit Wasser gefüllten Concavitäten — von Meeren oder See'n eingedrungen — im tellurischen Hohlraume. Man versäume nicht, diese jedenfalls denkwürdige Schrift zu lesen!

Quellen andererseits durch den tellurischen Hohlraum vermittelte ursächliche Zusammenhang wenigstens durch einige Erscheinungen verrathe.

Dr. Nowák's Buch enthält unstreitig viel Gutes und Lesenswerthes; was aber den angenommenen Hohlraum betrifft, so sind vorerst die Untersuchungen über die Dichtigkeit der Erde, die Beobachtungen über die Länge des Sekundenpendels an verschiedenen Orten, zu Thatsachen gelangt, die Herrn Dr. Nowák's Theorie gar ungünstig sind.

Am Schlusse der Beschreibung des artesischen Brunnens zu Isny angelangt, kann ich mich nicht enthalten, auf ein Lieblings-Thema zurückzukommen, den Einfluß der Wälder auf die Hydrometeore nämlich, zumal, da ich Gelegenheit hatte, in dieser Beziehung in den letzten Jahren neue gewiß bemerkenswerthe Beobachtungen zu sammeln. In allen meinen bisherigen Schriften war von dem Einflusse der Wälder auf die Erzeugung der Quellen die Rede und es wurden Thatsachen beigebracht, welche auf's Unwidersprechlichste beweisen, daß nichts die Condensation der Hydrometeore mehr befördert als ein reicher Waldwuchs, überhaupt eine üppige Vegetation, und daß in manchen Gegenden durch die Ausrottung der Wälder die daselbst entsprungenen Quellen sich verminderten oder gänzlich versiegten, wie umgekehrt in Landschaften, die der Regenzeit nicht unterworfen, aber mit waldigen Bergen durchzogen sind, Quellen und Bäche entstehen *. Ebenso steht der Wasserreichthum des artesischen Brunnens zu Isny und der dortigen natürlichen Quellen im Einklange mit den im Eingange dieser Schrift berührten Erscheinungen, indem von den im Bezirke und der weiteren Umgegend (Bodensee) vorhandenen Gewässern durch Verdunstung viel Wasser in die Atmosphäre übergeht, welches durch die zahlreich vorhandenen waldigen Hügel und Berge eine Erkältung erleidet, verdichtet und niedergeschlagen wird, wobei unter den atmosphärischen Wasserdünsten die wirksamste Form allerdings immer die des Regens bleibt, kurz: es geht hier unter den obwaltenden günstigen Verhältnissen der permanente Wechselprozeß zwischen Verdunstung und Niederschlagung der einmal vorhandenen Wassermenge, wodurch alle unorganischen Quellen entstehen, auf eine sehr vortheilhafte Weise von Statten.

---

* Z. B. III, S. 5—12 und IV S. 274—276 (Note).

Nun zur Schilderung meiner neuesten auf das gegebene Thema Bezug habenden Erfahrung, wodurch ich den Leser nicht zu ermüden hoffe, da es sich nicht blos von der Correctur schlecht gefaßter Brunnenquellen und einer unzweckmäßigen Röhrenleitung, sondern auch von der Kenntnißnahme einer Beobachtung, einer Thatsache handelt, die für das Gebiet der unterirdischen Hydrographie nicht minder wichtig ist, als für das praktische Leben, und den wesentlichen Einfluß der Wälder auf die Quellenbildung abermals mit apodiktischer Bestimmtheit darthut.

Bevor ich Konstanz verlassen, wurde ich in Radolfzell als Stadtbaumeister und Hauptlehrer einer zu errichtenden Gewerbeschule angestellt und trat mein Amt am 12. April 1847 an. Die beabsichtigte Gewerbeschule kam besonderer Umstände wegen nicht zu Stande und mein dortiger Aufenthalt fiel in die gänzliche leidige Revolutionsperiode; da es sich aber von bedeutenden technischen Ausführungen vorherrschend im Gebiete der Hochbaukunde handelte, und ich mich drei Jahre lang zu bleiben verbindlich gemacht hatte, so habe ich dieß gehalten. Unter Anderem erhielt ich auch folgende Zustellung:

„Radolfzell, den 26. Juni 1847.

Der

**Gemeinderath der Stadt Radolfzell**

an

**den städtischen Baumeister Dr. Bruckmann dahier.**

Es ist eine allgemein anerkannte Thatsache, daß die hiesige Brunnenleitung einer besseren und zweckmäßigeren Einrichtung bedarf. Da dieselbe aber mit bedeutend vielen Kosten verknüpft ist, so wünschen wir im Interesse der Stadt vor Allem ein umfassendes Gutachten über die Wasserleitung von der Brunnenstube bis in die Stadt zu erhalten, um bei Ausführung derselben nach technischen Prinzipien verfahren zu können.

Wir veranlassen somit das städtische Bauamt, uns bald möglichst ein derartiges Gutachten vorzulegen, da wir zur Ausführung dieses Unternehmens selbst von der Staatsbehörde beauftragt sind.

**Mohr.**

vdt. Bareth."

Hierauf erstattete ich am 7. Juli 1847 folgenden Bericht:

„**Löblicher Gemeinderath**

**Radolfzell**

hat mich unter'm 26. Juli d. J. veranlaßt, über bessere und zweckmäßigere Einrichtung der städtischen Brunnenleitung ein umfassendes Gutachten zu erstatten. Nachdem ich nun die ganze Röhrenleitung begangen, die Brunnenstube und die Quellen, welche letzterer das Wasser zuführen, inspicirt habe, sehe ich mich zu folgenden Aeußerungen veranlaßt:

„Wäre nicht der Ausfluß des höchstliegenden Brunnens in der Stadt um etliche und zwanzig Fuß höher gelegen, als die Fläche des Bassin's bei der Stadt, so würde ich unbedingt die Anlegung eines artesischen Brunnens vorschlagen, dessen Gelingen für das hiesige Brunnenwesen von wesentlichem Vortheile wäre. Da es aber bei der erhöhten Lage der Stadt nicht wahrscheinlich ist, durch Bohrung eines artesischen Brunnens eine so große Steighöhe der Wassersäule zu erzielen, um auch für die hoch gelegenen Brunnen noch genügenden Ausfluß zu erhalten, so muß ich dieses Projekt leider fallen lassen und nur auf wesentliche Verbesserung der bestehenden Brunneneinrichtung antragen wie folgt:

„Das Wasser der hiesigen laufenden Brunnen, seiner chemischen Beschaffenheit nach nichts weniger als schlecht, zeigt häufig Bodensatz, Unreinigkeit und trübt sich auffallend bei starken Regengüssen; im hohen Sommer wird es matt, da es eine höhere Temperatur annimmt, als die der Quelle ist. Einiger Wassermangel zeigt sich nur bei anhaltender Trockenheit und im Winter, als in welcher Zeit der Niederschlag der meteorischen Wasserdünste nur in geringem Maaße von Statten geht — eine Erscheinung, die bei den meisten Quellen wahrgenommen wird, wenn sie nicht einen sehr tiefen und weit verzweigten Gang haben.

„Diese Uebelstände rühren davon her, daß:

„1) Die Haupt- und Nebenquelle im Walde, die der gemauerten Brunnenstube das Wasser zuführen, ganz nachlässig und unzweckmäßig gefaßt sind, so daß bei Regengüssen — Humus, Insekten und andere kleine Thiere in das Quellwasser geschwemmt werden, wodurch die besagten Verunreinigungen entstehen, welche, bei'm Genusse des Wassers in der Stadt, der Gesundheit nicht zuträglich seyn können und Eckel erregen;

„2) sämmtliche zwei Röhrenstränge — der eine für die obere, der andere für die untere Stadt gültig — viel zu oberflächlich, d. h. nicht tief genug in der Erde liegen.

„Um besagte Uebelstände zu heben und für alle Zeiten reines Quellwasser in die Stadt zu bringen, wären folgende Verbesserungen vorzunehmen:

„ad 1. Da es beobachtete Thatsache ist, daß es dem Wasser der Brunnenleitung von seinem Ursprunge im Walde an bis nach der Stadt an natürlichem Gefälle nicht fehlt, so wären vor allen Dingen die vernachlässigten schlecht gedeckten Quellen zu öffnen, zu reinigen, je nach Erfund auch etwas zu erweitern und dann mit einem wasserhaltigen Gemäuer einzufassen, welches einige Fuß über den Boden reicht und mit einem Steindache zu decken seyn würde, so daß zu keiner Zeit mehr unreine und organische Substanzen in selbige dringen können. Ferner wäre die nachlässig gedeckte Holzrinne von den Quellen bis zur Brunnenstube hin, herauszureißen und durch weit ausgebohrte geschlossene Teichel von starkem Föhrenholz zu ersetzen, deren innerer Durchmesser aber erst nach Ermittlung des Quantums der Quellen bestimmt werden kann. Diese Teichel sollten in dem dortigen engen Waldgraben wenigstens 3′ hoch mit Erde vertegelt werden, um für lange Zeit gegen Fäulniß geschützt zu seyn.

„Auf diese Weise behandelt, ist nicht daran zu zweifeln, daß selbst bei den stärksten Regengüssen der Stadt immer reines Trinkwasser zugeführt werde, auch könnte durch die beantragte Fassung der Haupt- und Nebenquelle möglicher Weise das Wasser derselben etwas höher gestaut und vielleicht ein noch größeres Quantum erzielt werden, wodurch bei anderer Regulirung des Gefälles von den Quellen an bis zur Brunnenstube, für letztere dadurch ein größerer hydrostatischer Druck erzielt werden dürfte, daß das Uebereich derselben höher gelegt würde — vorausgesetzt, daß die Höherstauung der Quellen gelingt.

„ad 2. Bei allen künftighin vorzunehmenden Reparaturen an der Brunnenleitung, wohin die Einziehung neuer hölzerner Teichel gehört, ist strenge darauf zu achten, daß sie jeweils 3′ tief in den Boden zu liegen kommen, einmal, um das Wasser in seiner Temperatur möglichst zu conserviren, und dann, um gegen Fäulniß für lange Zeit geschützt zu seyn.

„Holz ist ein schlechter Wärmeleiter, also für Wasserleitungsröhren sehr geeignet, vorausgesetzt, daß selbige tief genug in den Boden zu liegen kommen. Metalle, sowohl Eisen als Blei, sind für diesen Zweck zu verwerfen, theils wegen ihrer Wärmeleitungsfähigkeit, theils wegen der Oxydationsprozesse, denen sie permanent unterworfen sind. Wasser, das auf eine größere Strecke in gußeisernen Röhren fließt, ist im Sommer lau, im Winter aber empfindlich kalt und hat immer einen unangenehmen Eisengeschmack; eine ähnliche Bewandtniß hat es mit Bleiröhren, wozu noch kommt, daß das Wasser, welches sich längere Zeit hindurch in Bleiröhren bewegt, gar leicht die Bleikolik erzeugt, die bei anhaltendem Genusse des Wassers leicht in eine unheilbare Krankheit ausarten kann.

„Wollte man schnell ein großes Geldopfer bringen, was aber bei geschilderter Sachlage nicht absolut nöthig ist, da es sich hauptsächlich und zuvörderst um richtige Fassung der Quellen und ihre zweckmäßige Leitung nach der Brunnenstube handelt, so wären allein Röhren von gebranntem Thon anzuempfehlen, welche, mit Sachkenntniß und Präcision gelegt, vielen Menschenaltern Trotz bieten. Schon die alten Römer haben sich deren mit Erfolg bedient und ich habe sie selbst in mehreren Gegenden auf ganz entsprechende Weise eingeführt.

„Die von mir vorstehend beantragten Verbesserungen, d. h. die richtige Fassung und Ueberbauung der Quellen nebst ihrer Leitung nach der Brunnenstube, werden im Ganzen einen Kosten von ungefähr **200** fl. verursachen. Die Ausführung muß aber mit Umsicht und unter meiner unmittelbaren Leitung bewerkstelligt werden, damit bei etwaiger Tieferlegung des Quellenbettes in dem vorhandenen Kiesboden kein Wasserverlust entstehe und überhaupt eine zweckmäßige Gefällregulirung creirt werde.

„Schließlich habe ich noch zu bemerken, daß von der sogenannten Theilung an bis nach der Stadt, sowohl die untere als obere Teichelleitung, also beide Röhrenstränge vorderhand beibehalten werden müssen, um bei künftigen Reparaturen und jeweiligem Tieferlegen der Teichel — wodurch eine allmählige Hauptverbesserung der ganzen Leitung eintritt — nie einen totalen Trinkwassermangel in der Stadt zu erleiden.

**Dr. Bruckmann.**“

Auf diese meine Relation hin wurde vom Gemeinderathe beschlossen, zur Fassung der Brunnenquellen nach der von mir vor-

geschlagenen Weise zu schreiten; in Folge einer am 9. Juli 1847 erhaltenen Zustellung schritt ich sogleich zur Ausführung und konnte auf eine ergangene Anfrage über den Stand der Dinge unter'm 21. September 1847 Folgendes berichten:

„Löblichem Gemeinderathe

Radolfzell

habe ich auf den mitgetheilten Erlaß des Großherzoglich Wohllöbl. Bezirksamtes dahier, d. d. 15. v. M., Nr. 19569 — die hiesige Brunnenleitung betreffend — ergebenst zu erwiedern:

„Daß hinsichtlich der Verbesserung des fraglichen Gegenstandes ganz nach Maaßgabe meines Gutachtens vom 7. Juli a. c. und unter meiner unmittelbaren Leitung verfahren worden ist. Die Brunnenquellen wurden auf eine solide Weise mittelst Mauerwerkes gefaßt und gedeckt, die alten Holzrinnen, in welchen sich ein eckelhafter Wasserzopf (Flechtengewächs) vorgefunden, von den Quellen bis zur Brunnenstube herausgenommen und durch 5″ weite Röhren von gebranntem Thon* ersetzt, sodann sind die nöthigen Erdarbeiten und Planirungen vorgenommen worden.

„Der Erfolg aller dieser Arbeiten kann ein sehr guter genannt werden, denn bereits fließt der Stadt, trotz der seither öfters vorgekommenen Regengüsse, gutes, reinschmeckendes und ganz helles Trinkwasser zu.

„Die allmählige Verbesserung der Brunnenleitung selbst — der Röhrenfahrt, — um eine möglichst constante Temperatur des Trinkwassers zu creiren, bleibt noch Sache der Zukunft.

Dr. Bruckmann.“

So war der Sachverhalt im September 1847 und so lange ich in Radolfzell weilte, bis zum Frühjahre 1850, machte ich die Wahrnehmung, daß selbst bei den stärksten und lange andauernden Regengüssen immer krystallhelles Wasser in die Stadt floß, und wenn sich je zuweilen ein Bodensatz oder schwimmende Flöckchen in selbigem zeigten, so stellte es sich heraus, daß sie aufgelöste Holztheilchen waren, die von alten angefaulten Teicheln der Röhrenfahrt herbeigeführt wurden.

---

* Aus der soliden Thonröhren-Fabrik des Herrn Ziegler-Pellis in Schaffhausen bezogen.

Jetzt aber zur Hauptsache:

Nach der von mir bewerkstelligten und vollkommen gelungenen Fassung der Brunnenquellen im Walde wollten Einige eine Abnahme des Wassers, eine allmählige Verminderung des Quantums wahrgenommen haben, die sie leichthin geneigt waren, mit gedachter Fassung in Verbindung zu bringen; ich selbst habe vor und während der Ausführung, auch etliche Tage nach letzterer, durch genaue wiederholte Messungen gefunden, daß sich die ausfließende Wassermenge in dieser Zeit vollkommen gleich geblieben, wie überhaupt die technische Behandlung des Gegenstandes so vollführt worden ist, daß unter keinen Umständen ein Wasserverlust hätte entstehen können; hiervon vollkommen überzeugt, machte ich dennoch die eigene Wahrnehmung, daß später zu gewissen Zeiten, namentlich bei anhaltender Kälte und Trockenheit, das Wasserquantum sich etwas verminderte, was aber bei physisch-hydrostatischen (unorganischen) Quellen eine gewöhnliche und natürliche Erscheinung ist und mir deßwegen nicht auffiel, weil die zwei letzten Jahrgänge nach Fassung der Waldquellen, zu den sehr trockenen gehörten, als in welcher Zeit in allen nachbarlichen Ortschaften die Abnahme der laufenden Brunnen und somit der sie speisenden Quellen beobachtet und beklagt worden ist. Demungeachtet schenkte ich diesem Gegenstande nahezu drei Jahre lang (vom September 1847 bis Frühjahr 1850) meine specielle Aufmerksamkeit, forschte auch im Laufe der Zeit in den Akten des städtischen Archives über frühere sich hierher beziehende Dinge nach, wobei mir durch die verehrten Herren: Bürgermeister Mohr und Stadtrechner Drescher jeder mögliche Vorschub geleistet wurde; ja, ich sah mich um so mehr veranlaßt auf weitere und möglichst gründliche Erhebungen einzugehen, als ich vor und während der Fassung der Waldquellen sattsam gehört habe, daß seit manchen Jahren eine allmählige Verminderung des Quellwassers gegen die frühere Zeit wahrgenommen worden sey.

Radolfzell liegt im badischen Seekreise, am unteren Bodensee (Untersee, Zellersee) in einer reizend schönen Gegend am Eingange in das Höhgau, wo phonolithische und basaltische Massen (Hohentwiel, Hohenkrähen, Mägdeberg, Hohenstoffeln, Hohenhöwen) aufgestiegen sind und malerische Formen bieten. In geringer Entfernung hinter der Stadt erhebt sich in nordwestlicher bis nordöstlicher Richtung eine ansehnliche, theilweise bewaldete Hügel- und Bergkette, die sich

gegen den Ueberlinger See hinzieht und die Höhe von Bodmann constituirt. Die vorherrschende Gebirgsart ist, wie in ganz Oberschwaben, das alpinische Diluvium; theils loser Sand und Kies, theils sandige Thonmergel mit eingeschlossenen Steingeröllen kommen in mächtigen, oft geschichteten Ablagerungen vor, und in der mittleren Höhe der Stadt, im Hofraume des Oekonomen Martin Müller wurde theils durch Schachtabteufung, theils durch Bohrung im Winter 1849—50 unter meiner Leitung ein Pumpbrunnen angelegt und bei 50′ Tiefe eine reichhaltige Quelle von guter Qualität erschrotet, die einen großen Theil des Schachtes anfüllt, indessen nicht ganz bis zur Erdfläche aufsteigt, was auch nicht erwartet worden ist. Das durchsunkene Terrain bestand durchaus aus sandigem Thonmergel mit eingeschlossenen, meist kleinen Geröllen, indessen war letzterer weit zäher, stabiler und Geschiebe-freier, als die zu Isny durchbohrte Gebirgsmasse. Im Frühjahre 1850 erhielt man im tiefsten Theile der Stadt bei Anlegung eines Pumpbrunnens am Lagerhause, nahe am Seeufer, im losen Sand und Kies bei kaum 6′ Tiefe ein reichlich zuströmendes Quantum guten Trinkwassers! — Solche Erscheinungen machen es mehr als wahrscheinlich, daß im tieferen Theile der Stadtfläche eine richtig geführte, nicht sehr tiefe Bohrung auf einen artesischen Brunnen ein ausgezeichnetes Resultat liefern würde.

Nicht weit von Radolfzell, von Güttingen an bis auf die Bodmanner Höhe, tritt lockere Meeresmolasse auf, die sehr viele Haifischzähne enthält.

Die bereits besprochenen, neu gefaßten, neben einander liegenden Waldquellen, welche der Stadt Radolfzell das Trinkwasser zuführen, entspringen einer sandig-lehmigen, mit Kies (Geschieben) untermengten Diluvialmasse, eine kleine halbe Stunde nördlich von der Stadt entfernt, am Fuße des bewaldeten Hügels oder Walddistriktes „Altbohl“, am Eingange in den Wald, und es ist mir in Folge der genauesten Nachforschungen gelungen, folgende interessante Daten zu sammeln:

In früherer Zeit lieferten die zwei Waldquellen für die sechs städtischen Brunnen (mit 9 Röhren) hinreichend viel Wasser, ja zuweilen war ein solcher Ueberfluß vorhanden, daß die Teichel nicht sämmtliches Wasser fassen konnten und ein ansehnliches Uebereich aus der Brunnenstube abfloß. Nach und nach, in einer Reihe von Jahren, verminderte sich das Wasserquantum und zwar so, daß in

der Neuzeit zu gewissen Perioden einige Brunnen nur noch für drei Röhren nothdürftig Wasser haben.

Eine fühlbare Abnahme des Wassers hat man zuerst in den 1820er Jahren wahrgenommen und es sah sich deßhalb die Stadtgemeinde, weil die Wasserverminderung allmählig immer zunahm, im Jahre 1832 veranlaßt, durch einen gewissen Hable Nachsuchungen bei den Quellen anstellen zu lassen *; derselbe legte die Wasserrinne von den Waldquellen bis zur Brunnenstube tiefer, was aber zu keinem besseren Resultate führte!

Hinter dem Walddistrikte Altbohl, an dessen Eingang die Quellen liegen, erheben sich östlich die hügeligen und höher ansteigenden Waldungen (meist Nadelholz) des Freiherrn v. Bodmann zu Möggingen und es muß nach der ganzen Situation unbedingt angenommen werden, daß unsere Waldquellen von diesem Distrikte durch infiltrirende Hydrometeore ihre Nahrung erhalten. Die freiherrlich v. Bodmann'sche Waldung, welche eine Ausdehnung von ungefähr 300 Morgen ** hat, ist in derselben Zeit, in welcher man die Verminderung des Quellwassers der Radolfzeller Brunnenstube bemerkte, nämlich in den 1820er Jahren zum Abholzen in Angriff genommen worden und in den letzten zehn Jahren wurde in diesen Wäldern fast alles hohe Holz, ja beinahe alles, was sich nur zu ordentlichen Wellen (Reisigbüscheln) eignete, abgeholzt und dadurch der Boden der Einwirkung der Sonne und des Windes ausgesetzt.

Zu diesen höchst eigenthümlichen Forstoperationen gesellte sich aber noch ein weiterer, für unsere Betrachtung sehr wichtiger Umstand.

Anstoßend an den Altbohl und südwestlich von der Brunnenstube zieht sich der der Stadtgemeinde Radolfzell gehörende 358 Morgen große Walddistrikt „Thenn" hin, der indessen etwas unter dem Niveau der Brunnenstube gelegen ist. Die Gemeinde faßte den Entschluß, diesen Wald ausrotten zu lassen, um fruchtbares Land für Wiesen und Aecker zu gewinnen, wobei aber die Gegner des Unternehmens die Behauptung aufstellten, daß sich die Fläche nicht trocken legen und nicht kulturfähig machen lasse, weil das ganze damalige Waldterritorium sumpfähnlich, theilweise fast unzugänglich und voller

---

* Aktenmäßige Erhebung.

** Ein badischer Morgen oder ein Jauchert = 4000□' badisch.

Quellen war; zu dem hatte das große Ried des nahe gelegenen „Reute" seinen Wasserabzugsgraben durch diesen Distrikt, da aber dieser Graben nicht gereinigt wurde, so sammelte sich selbst bei mittelmäßigen Regengüssen das Wasser in dem Walde wie in einem Weiher und es hat Herr Stadtrechner Drescher früher (vor der Ausstockung) häufig beobachtet, daß bei feuchter Witterung aus dem Walddistrikte „Thenn" nebelartige Wasserdünste säulenartig aufgestiegen und bei den vorherrschenden Westwinden dem Altbohl und den v. Bodmann'schen Wäldern zugeführt worden sind und dort Feuchtigkeit verbreitet haben.

Es wurde mit Ausrottung (Ausstockung) des Walddistriktes „Thenn" begonnen; von 358 Morgen Wald wurden zwei Drittheile ausgestockt und zwar das erste Drittheil im Jahre 1840—44; das zweite Drittheil, welches sich an den Altbohl anlehnt, ist 1844 in Angriff genommen worden und die Ausstockung bis auf einige kleine Strecken bereits vollendet, welch' letztere übrigens, unter den ausgestockten Theilen zerstreut liegend, einstweilen abgeholzt und kahl gemacht sind. Auf die Ausstockung des dritten Drittheils ist vorderhand Verzicht geleistet worden.

Nunmehr wurden zwei Hauptabzugsgräben und viele Seitengräben angelegt, in die sich nicht nur die Quell- und Sickerwasser des Distriktes entluden, sondern es ist dadurch auch dem Wasser, das aus dem Riede bei Reute herkommt, ein weit schnellerer Abfluß ertheilt worden; kurz, es gelang, nach manchen mühevollen Anstrengungen und Geldopfern, die ganze ausgestockte Fläche — mit Ausnahme von ein Paar unbedeutenden zurückgebliebenen, übrigens verminderten Quellen — trocken zu legen und auf erwünschte Weise kulturfähig zu machen, nämlich zu vorzüglichen Aeckern und Wiesen umzuwandeln, die wegen der erhöhten Lage nicht der Ueberschwemmung durch den im Hochsommer ansteigenden und austretenden Bodensee ausgesetzt sind, in welchem Betrachte sich allerdings Herr Bürgermeister Mohr um seine Gemeinde wesentliche Verdienste erworben hat.

Die Folge aller dieser Kulturveränderungen, wozu noch die Lichtung (Durchforstung) des Walddistriktes „Altbohl" im Jahre 1847 und 1848 zu zählen ist, war die allmählige Verminderung der Feuchtigkeit, eine anders sich gestaltende, gegen früher ungleiche Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge, der Hydrometeore mit Inbegriff

des so wirksamen Regenwassers, denn die Verdunstung und weitere Fortführung derselben war befördert und ihre Infiltration in unserem Quellenbezirke gehindert; die nicht mehr bestehenden Wälder konnten keine Kühlung mehr verbreiten, die in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdünste nicht mehr condensiren und niederschlagen, den Boden vor der unmittelbaren Einwirkung der Sonne nicht mehr schützen, den Ablauf und die Verdunstung des Regenwassers nicht mehr mindern.

Wie also allerwärts auf dem Erdballe die Zerstörung der Wälder und die Abnahme oder das gänzliche Versiegen der daselbst entsprungenen Quellen zwei mit einander zusammenhängende Erscheinungen sind, wozu sich in manchen Gegenden auch das Auftreten verheerender Bergströme gesellt, so geht aus unserer bisherigen Darstellung auf's Ueberzeugendste hervor:

Daß die allmählige Verminderung des Wassers der Waldquellen bei der Radolfzeller Brunnenstube eine natürliche Folge der nach und nach vorgenommenen und bis auf die jüngste Zeit fortgesetzten Ausrottung und Lichtung der sie umgebenden Wälder ist, daß die fragliche Abnahme erst mit der besprochenen Waldausrottung begann, und mit letzterer bis heute immer in einem geraden Verhältnisse stand.

Der erste nachtheilige Stoß wurde unseren Stadtquellen durch die strenge Wirthschaft in den freiherrl. v. Bodmann'schen Waldungen in den 1820er Jahren versetzt, denn es ist factisch und ich habe nachgewiesen, daß sich eine Wasserabnahme eben in dieser Zeit zuerst gezeigt, also schon vor der Ausstockung des Walddistriktes „Thenn" stattgefunden hat, durch welch' letztere Operation dieselbe (die Abnahme) nur vermehrt worden ist. Das dermalige geschwächte Quantum der städtischen Waldquellen ist allmählig nur dann wieder zu einer größeren Ergiebigkeit zu bringen, wenn zu neuen Anpflanzungen in den freiherrl. v. Bodmann'schen Wäldern geschritten wird und dieselben in Zukunft einer richtigen forstwissenschaftlichen Behandlung unterstellt werden, wobei zugleich vorausgesetzt werden muß, daß die Stadtgemeinde Radolfzell keine weitere Ausstockung des Walddistriktes „Thenn" mehr vornehmen läßt.

Das einzige sichere Mittel, schnell in den Besitz einer größeren und nachhaltigen Menge fließenden Trinkwassers zu gelangen, wäre

die Anlegung eines artesischen Brunnens im unteren Theile der Stadt, dessen Gelingen nach den vorhandenen Indicien bei sachkundiger Behandlung nicht mehr zweifelhaft ist; alsdann würde es sich davon handeln, das Wasser der Brunnenstube nur für die obere Stadt zu concentriren, also von der sogen. Theilung an nur Einen Röhrenstrang (den oberen) zu benützen, wodurch im Laufe der Zeit zugleich eine Verminderung der Reparaturkosten eintreten würde, weil die untere Leitung gänzlich aufgegeben werden könnte. Auf diesen Umstand habe ich zwar den Gemeindevorstand kurz vor meiner Abreise von Radolfzell aufmerksam gemacht; da aber die Stadt in den letzten Jahren die Früchte der badischen Revolutionsperiode mit zu schmecken und manche namhafte Ausgaben zu machen hatte, so entschloß sie sich einstweilen zu Ausführung einiger Pumpbrunnen, um bei jeweiliger Verminderung des Wassers der laufenden Brunnen doch einigen Ersatz zu haben, und somit sind die Brunnenquellen im Walde nebst der Röhrenleitung einstweilen ihrem Schicksale überlassen.

„Die Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge", sagt Cotta *, „steht nothwendig und wirklich im innigsten Zusammenhange mit der der Quellen. Schon deßhalb sind diese am häufigsten und wasserreichsten in den Gebirgen, wo kalte Berggipfel die Feuchtigkeit der Atmosphäre begierig condensiren und niederschlagen. Auch die Vegetation hat einen großen rückwirkenden Einfluß auf die Bewässerung der Länder, aus der sie ursprünglich hervorgeht. In waldreichen Gegenden scheinen nicht nur mehr Niederschläge zu erfolgen, als in gleich gelegenen waldfreien, sondern sie sind da auch vor starker Verdunstung und schnellem Ablaufen mehr geschützt. Der Ablauf des Wassers vertheilt sich in ihnen auf längere Perioden, und dieß wäre selbst dann noch ein sehr wichtiger Einfluß der Wälder, wenn wir auch ihr Holz als Brenn- und Baumaterial entbehren könnten. Die traurigsten Folgen sind schon aus der unvorsichtigen Zerstörung der Wälder hervorgegangen; wir haben in Europa zwei warnende Beispiele der Art: das eine in Griechenland, dessen frühere hohe Kultur dadurch für eine lange Periode vernichtet zu seyn scheint,

* Briefe über Alexander v. Humboldt's Kosmos. Ein Commentar zu diesem Werke für gebildete Laien. Erster Theil. Bearbeitet von Bernhard Cotta, Professor. Leipzig, T. O. Weigel 1848, S. 194—203: „Cirkulation des Wassers auf der Erde."

das andere im italienischen Tyrol, von wo aus jetzt die seit Zerstörung der Wälder höchst unregelmäßig anschwellenden Gewässer der Brenta dem Hafen Georgia und der alten Lagunenstadt den Untergang durch Verschlammung drohen."

Von ähnlichen nachtheiligen Erscheinungen, die durch Waldausrottungen entstanden sind und sich auf andere Gegenden als Griechenland und das italienische Tyrol beziehen, ist mehrfach in meinen Werken **I, III** und **IV** die Rede.

---

Herr v. Springer entschloß sich, nach dem überaus günstigen Resultate des artesischen Brunnens zu Isny, in der Nähe desselben einen zweiten anlegen zu lassen, der aber nicht vollendet werden konnte. Es wurde nämlich, trotz meinem ausdrücklichen Anrathen, bei dieser zweiten Ausführung zu den Bohrröhren kein Föhrenholz, sondern Tannenholz verwendet, in der Annahme, daß letzteres dieselben Dienste leiste wie ersteres, auch habe sich der Vorarbeiter, nach erhaltener Mittheilung, mehrere derbe Nachlässigkeiten zu Schulden kommen lassen; es bekamen unter diesen Umständen die ohne Zweifel auch an den Stoßenden vernachlässigten, wohl nicht ganz winkelrecht abgearbeiteten Röhren in dem kiesigen Diluvium einen schiefen Stand und es löste sich der unterste tannene Bohrteucher, nachdem manche Holzsplitter mit dem Sandlöffel zum Vorschein gekommen waren, von dem Teucherschuhe ab, weßhalb die Bohrröhren nicht in die erforderliche Tiefe gebracht werden konnten, was Allen, welche die bisherige erste Abtheilung meiner Schrift mit Aufmerksamkeit gelesen haben, nicht mehr befremdend seyn kann, übrigens sehr geeignet ist, zu unablässiger Vorsicht und Pünktlichkeit bei ähnlichen Unternehmungen abermals aufzumuntern!

---

# Uebersicht.

Der artesische Brunnen zu Isny steht im Diluvium, worunter man die jüngste Flötzformation zu verstehen hat, die zunächst vor der geschichtlichen Zeit abgelagert worden ist, in einem Schuttgebirge, das vorherrschend aus lehmigem Sand, Steingeröllen (Kies) und Sand besteht, die aus den östlichen Alpen, namentlich aus Graubündten und Vorarlberg, auch den dazwischen liegenden Gebieten „Prättigau und Montafun“ in die oberschwäbische Bodenseegegend gewandert sind.

Isny liegt 2146,5 Pariser Fuß über dem mittelländischen Meere oder 946,5 Par. Fuß über dem nachbarlichen Bodensee und die Landschaft gehört zu den höchst gelegenen des Königreichs Württemberg.

Die Tiefe des Bohrbrunnens beträgt von Tag (der Erdfläche) an gerechnet 70 Fuß württemb., er schüttet bei einem nicht viel über dem Wasserspiegel des Schachtes angebrachten Ausgusse in jeder Stunde durchschnittlich 1940⅝ Kubikfuß des trefflichsten Wassers von 6½ Grad (Réaumur) Wärme aus, welches vorherrschend als bewegende Kraft, zur Vermehrung des Triebwassers der v. Springer'schen mechanischen Seidenzwirnerei und Baumwollenweberei, dann aber auch als ein allgemein geschätztes, der Gesundheit sehr zuträgliches Trinkwasser benützt wird, und eine hinreichende Temperatur besitzt, um im Winter die Eisbildung zu verhindern. Im Verhältnisse zu seiner unbeträchtlichen Tiefe gehört er zu den wasserreichsten artesischen Brunnen und die Wassersäule steigt, bei geschlossenen Seitenöffnungen, 1′ 2″ über die Oberfläche der Erde.

Bis auf die Hauptwasserschichte hinab sind wasserdicht zusammengesetzte Röhren von Föhrenholz abgetrieben worden; diese Abtreibungs- oder Teucherröhren machten demnach die Anwendung

von Isolirungs- oder Steigröhren * ganz überflüssig, während letztere, abgesehen von Bohrteuchern, in den meisten Fällen noch besonders eingesenkt werden müssen, wenn ein Bohrbrunnen solid construirt und der Zeit trotzend dastehen soll. Das ganze Bohrloch des artesischen Brunnens zu Isny ist also wasserhältig ausgefüttert und verspricht, da Holz unter Wasser nie fault, eine außerordentliche Dauer, wie auch die Terrainswände von dem aufsteigenden Wasser nie und nimmer angegriffen werden können.

In einem Zeitraume von zehn Jahren hat sich die durchschnittliche Menge des ausfließenden Wassers und dessen Temperatur gleich erhalten, auch ist nie eine Verstopfung der Wasserschichte eingetreten; sollte letztere mit der Zeit je erfolgen, was indessen nicht wahrscheinlich ist, so könnte sie durch die Ausräumung der Bohrsohle auf eine große Reihe von Jahren beseitigt werden.

Unser artesischer Brunnen repräsentirt einen Piezometer und gehört unter die künstlich aufgeschlossenen physisch-hydrostatischen (unorganischen) Quellen, indem er mit der Mittelwärme des Ortes, den Hydrometeoren und den vorhandenen natürlichen Quellausbrüchen der Umgegend im Zusammenhange steht.

Die Ausführung des fraglichen Bohrbrunnens, zu welcher mein eigener Bergbohrapparat verwendet wurde, hat in Allem einen Kostenaufwand von 1300 Gulden (rheinisch) verursacht und es waren zu selbiger vier Monate Zeit erforderlich, weil die schwierigste aller Gebirgsarten, ein sandiger und viele Steingerölle führender Diluvialschutt, durchsunken werden mußte. In diesem Betrachte gehört er zu den nicht kostspieligen artesischen Brunnen und überhaupt zu den vorzüglich gelungenen Werken dieser Art.

---

* IV, S. 207, Note.

# Zweite Abtheilung.

## Beitrag zur Kenntniß der Diluvialgerölle der Bodensee-Gegend.

### Allgemeine Betrachtungen.

Wenn ich bei Anlegung des artesischen Brunnens zu Isny einen mit mannigfachen Rollsteinen untermengten Diluvialschutt auf 70′ Tiefe durchsank, so konnte ich um so weniger unterlassen, die zu Tage geförderten und in der Umgegend verbreiteten Geschiebe einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, als ich schon im Jahre 1836 in demselben Gebilde zu Altshausen in Oberschwaben bei einer Bohrung * 137′ tief niederkam, und mit den auch dort an's Tageslicht gebrachten Geröllen eine auffallende Uebereinstimmung fand; dieß veranlaßte mich, vom wissenschaftlichen Interesse geleitet, die Geröllablagerungen der oberschwäbischen Bodenseegegend in einer Reihe von Jahren weiter zu verfolgen, um über ihre petrographischen Verhältnisse sowohl, als über die Art und Weise ihres Transportes und ihre Abstammung zu möglichst befriedigenden Aufschlüssen zu gelangen.

---

* Auf S. 202 — 211 meiner im Jahre 1842 erschienenen Schrift Nr. IV (s. Vorwort) ist diese Ausführung mit Aufzeichnung der durchsunkenen Schichten beschrieben; die dort (S. 210) gebrauchten Ausdrücke: „Uebergangskalk", „Bergkalk" muß ich zurücknehmen und nunmehr in „Neocomienkalk" verwandeln. Damals waren mir nämlich die alpinischen Kreidekalke noch nicht durch eigene Untersuchungen in den Alpen bekannt.

Wie man über das große nordeuropäische Tiefland, zunächst die norddeutsche Ebene, Tausende von Gesteinsblöcken verbreitet findet, die ihrer mineralogischen Beschaffenheit nach nur aus den skandinavischen Gebirgen herrühren können, so sehen wir in dem Landstriche zwischen den Alpen und dem Jura mächtige, häufig mit Sand und sandigem Thonmergel (Lehm) vermengte Geröllablagerungen, und zu oberst hin und wieder erratische Blöcke (Findlinge) von oft bedeutender Größe abgelagert, deren Abstammung allein in den Alpen zu suchen ist. Einen Theil dieses Landstriches bildet das württembergische Oberland (Oberschwaben) und ich muß vor Allem bemerken, daß sich das Bereich meiner eigenen Beobachtungen nur auf dieses Territorium mit Inbegriff der Umgegend des Bodensee's, das angrenzende badische Höhgau bis nach Schaffhausen und den Fuß des jurassischen Randen erstreckt.

Die Gerölle (Rollsteine, Geschiebe, Kies, Schotter) bedecken die ganze Fläche Oberschwabens, sind ihrer Natur nach von den in den Gebirgen Württembergs vorkommenden Felsarten gänzlich verschieden, bilden öfters kleine rundliche Hügel und reichen zu Höhen hinauf, zu welchen die Gewässer heut' zu Tage nicht mehr ansteigen; bei Stockach, Mersburg u. s. w. findet man sie in einer Höhe von mehr als 360 Fuß über dem gegenwärtigen höchsten Wasserspiegel des Bodensee's, den man gewöhnlich zu 1200 Par. Fuß annimmt, also 1560 Fuß über dem Meere. Meist sind sie stark abgerundet, geglättet, und ihrer Größe nach sehr verschieden, denn selbige wechselt von der eines Hirsekornes bis zu Kopfgröße; kopfgroße Rollsteine sind schon selten, größere noch seltener und am häufigsten findet man sie in der Größe einer Wallnuß bis zu der einer Mannesfaust, jedoch sieht man in den Geröllablagerungen hin und wieder Stücke von 2—6' Größe eingeschlossen, die mehr oder minder stark abgerundete Kanten haben und zuweilen schwer von den meist scharfkantigen erratischen Blöcken zu unterscheiden sind, welch' letztere aber immer der Oberfläche angehören und sich gewöhnlich durch viel bedeutendere Größe auszeichnen.

Theils liegen die Geschiebe lose und mit Sand oder sandigem Thonmergel gemengt, unter einander, oftmals aber sind sie durch ein sandig-kalkiges, zuweilen eisenschüssiges Bindemittel verkittet, das nicht selten Glimmerblättchen einschließt, und bilden so der Nagelfluhe ähnliche, theils massige, theils deutlich geschichtete Diluvial-Con-

glomerate (eine eigentliche Diluvial-Nagelfluhe) von meist bedeutender Mächtigkeit, wie sich z. B. in den Kiesgruben bei Biberach sehr genau beobachten läßt. Wo ich die Auflagerung dieser Geröllmassen selbst ermitteln konnte, fand ich sie auf petrefaktenleerem, lockerem, sehr sandigem, theils feinglimmerigem Molassemergel (Sandmergel) von graulicher, gelblicher oder bräunlicher Farbe abgesetzt, der auf der miocenen, versteinerungsreichen Meeresmolasse abgelagert ist, an mehreren Punkten aber auf Süßwassermolasse ruhen mag, welche in Oberschwaben an etlichen Stellen vorkommt *. An einigen Orten sieht man auch Geröllmassen von unbedeutender Stärke auf diesem Sandmergel liegen, dessen größte Mächtigkeit (da und dort über 30 Fuß) ich nicht genau ermitteln konnte; zuweilen enthält er Molasse-Stalaktiten.

Man hüte sich, diese Diluvialconglomerate für die eigentliche Nagelfluhe der Molasse zu halten, welche aus Geschieben anderer Art besteht, oder daselbst gar eine Wechsellagerung von Molasse und Nagelfluhe zu erblicken; letztere ist, als Glied der Molasse, älter, meines Wissens in Oberschwaben nicht zu Hause, und unser Conglomerat besteht nachweisbar nur aus den Geröllen der Umgebung, wie mich manche Untersuchungen lehrten. Wenn ich also vor neun Jahren (S. 211 meiner vorhin citirten Schrift IV) anführte, daß bei Biberach die Molasse mit Nagelfluhe wechsellagere, so geschah

---

* Ich gedenke der Molasse hier nur als Basis der Geröllablagerungen; wer sich weiter über die Verbreitung der Meeres- und Süßwassermolasse in Oberschwaben nach Maaßgabe der darin vorkommenden Versteinerungen orientiren will, den verweise ich auf: „Eser's Petrefaktensammlung, systematisch verzeichnet von Dr. G. Ch. Reuß, Oberreallehrer in Ulm. Ulm 1850. Stettin'sche Buchhandlung". — Herr Finanzrath Eser zu Ulm (dermalen in Stuttgart wohnhaft) besitzt eine ausgezeichnete Petrefaktensammlung und hat namentlich in dem Krebsscheerenkalke (weißem Jura ζ Quenst.) und Süßwasserkalke der Ulmer Gegend manche neue Arten aufgefunden; besonders wichtig ist aber seine Entdeckung der merkwürdigen, an neuen Petrefakten reichen Molasseablagerung bei Kirchberg unweit Ulm, worüber er in den württemb. naturwissenschaftlichen Jahresheften (1848, S. 258 ff.) eine Nachricht gab: „Das Petrefaktenlager bei Ober- und Unter-Kirchberg an der Iller im Oberamt Laupheim". Man vergl. ferner: „Die fossilen Fische aus dem Tertiärthone von Unter-Kirchberg von Hrn. Hermann v. Meyer" im Jahrb. von Leonhard und Bronn 1848, S. 781 bis 784; Walchner's (neues) Handbuch der Geognosie, S. 942 und Professor Dr. Kurr's „Grundzüge der ökonomisch-technischen Mineralogie. Dritte verb. Auflage. Leipzig, 1851", S. 543.

dieß nach der damaligen allgemeinen Annahme der schwäbischen Geognosten *, und ich habe in Folge meiner neueren Beobachtungen diese Angabe dahin zu berichtigen, daß man in den Kiesgruben bei Biberach geschichtete Diluvialconglomerate mit fast immer petrefaktenleeren, sandig-kalkigen, und glimmerhaltigen Bänken wechsellagern sieht, welche nur eine Ausscheidung des Conglomeratcementes sind; diese sandig-kalkigen Bänke, öfters in einen Sandstein oder ein Sandsteinconglomerat sich verlaufend, werden auch zuweilen durch lose Geröllablagerungen (Kies) oder Sand ersetzt. Nur im Adelegg-Gebirge, östlich von Isny, als in welchem ich zur Zeit meine Untersuchungen nicht weiter ausdehnen konnte, wäre es möglich, daß etwa von dem 3420 Par. Fuß hohen schwarzen Grat an gegen die Vorarlberger Alpen hin, ältere Nagelfluhe (Nagelfluhe der Molasse) nachgewiesen werden könnte, wie ich auf S. 13 in einer Note angedeutet habe. Die übrigen Conglomerate und Geröllablagerungen, namentlich des flacheren Landes in Oberschwaben, gehören aber durchaus zur Diluvialnagelfluhe; aus der beigefügten Gebirgsdurchschnittszeichnung sind die Lagerungsverhältnisse des oberen Diluviums im Thale von Isny ersichtlich.

Diluvialnagelfluhe ist überhaupt häufig und weithin durch Oberschwaben bis Salzburg zu sehen, woselbst die Reitschule und ein Thor darin ausgearbeitet stehen.

Die Verhältnisse und Grenzen der Molasse Oberschwabens, die wegen der darin vorkommenden Petrefakten ** offenbar einen miocenen Charakter trägt, sind noch nicht genau genug ermittelt und beschrieben, und bis auf den heutigen Tag bietet die citirte Inaugural-Dissertation des Dr. Lingg immer noch recht gute Anhaltspunkte, in welcher wir aber seine „Nagelfluhe" in Diluvialconglomerat oder „Diluvialnagelfluhe" übersetzen müssen. Eine ältere kurze Nachricht über Nagelfluhe, Geröllablagerungen und Mergelsandstein

---

* Siehe z. B. S. 19, §. 9 der Beiträge zur Naturkunde Oberschwabens. Eine Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde, im Oktober 1832 der öffentlichen Prüfung vorgelegt von Carl Lingg, praktischem Arzte in Wolfegg. Tübingen, gedruckt bei Hopfer de l'Orme.

** Nachdem ich bereits auf Eser's Petrefaktensammlung hingewiesen und die Detailschilderung der oberschwäbischen Molasse gar nicht in meiner Absicht liegt, halte ich es für überflüssig, die von mir in diesem Gebilde gesammelten Versteinerungen anzuführen.

dieser Gegend finden wir auf S. 147—154 in F. v. Alberti's „Gebirge Württembergs" (1826). Fernere fortgesetzte Untersuchungen werden noch zu interessanten Resultaten führen und Parallelen mit der, wie es scheint, jüngeren (pliocenen?) Molasse bei St. Gallen zulassen, in der sich Panopaea Faujasii Men. häufig findet, eine wichtige Bivalve, von welcher in der oberschwäbischen Meeresmolasse bis jetzt keine Spur entdeckt worden ist. Schade, daß Herr Prof. Quenstedt in seinem „Flötzgebirge Württembergs" (Tübingen 1843) die Molasse nicht abhandelt; sein Scharfblick hätte uns gewiß Lehrreiches vorgeführt. Hoffen und wünschen wir, daß Quenstedt auch noch diese Abtheilung bearbeite, denn wir haben ihm bereits sehr denkwürdige Aufschlüsse über die geognostischen und paläontologischen Verhältnisse Württembergs zu verdanken.

Die größte Mächtigkeit der Geröllablagerungen ist noch nicht mit Bestimmtheit ermittelt; da ich bei meiner Bohrung zu Isny bei 70 Fuß Tiefe und bei der zu Altshausen 137 Fuß tief ihr Ende noch nicht erreicht habe, so mag sie an mehreren Stellen 200 Fuß und darüber betragen, ja, am schwarzen Grat des Adelegg-Gebirges bei Isny sieht man größtentheils verkittete Geröllmassen etliche hundert Fuß mächtig zu Tage anstehen.

Diese Ablagerungen sind als Endresultat der Diluvialcatastrophe, als oberes Diluvium, zu betrachten, welcher zum Schlusse noch die Absetzung der theilweise enorm großen erratischen Blöcke (Findlinge) folgte, die wir jetzt meist nur vereinzelt und fast immer mit scharfen Kanten in den Thälern und an den Bergabhängen finden, denn die Industrie beutet selbige seit langer Zeit zu technischen Zwecken aus, wodurch ihre Anzahl von Jahr zu Jahr vermindert wird.

Die Grenze der erratischen Blöcke scheint in Oberschwaben die Wasserscheide zwischen den Flußgebieten des Rheins und der Donau zu seyn, die sich in einem abwechselnden Steigen und Fallen durch die südöstlich gelegenen Oberämter Saulgau, Waldsee, Leutkirch und Wangen hinzieht, denn nach den Beobachtungen meines sehr geschätzten Freundes, Hofapothekers Ducke in Wolfegg, erstrecken sie sich nicht weiter hinaus; ich selbst hatte weniger Gelegenheit, die Findlinge Oberschwabens zu verfolgen und werde mich — meiner gestellten Aufgabe gemäß — im weiter hinten folgenden speciellen Theile vorzugsweise mit den Geröllen beschäftigen. Ducke widmet den erratischen Blöcken seit etlichen Jahren seine Aufmerksamkeit, besitzt

eine instructive Sammlung derselben aus der Gegend von Wolfegg und wird, nach mündlicher Mittheilung, seiner Zeit seine Beobachtungen veröffentlichen. Ich verdanke ihm einige schätzbare Beiträge zu meiner Sammlung und es war mir von hohem Interesse, die von ihm gesammelten Findlinge, welche ich mit meinen Geschieben verglichen habe, fast durchaus identisch mit letzteren zu finden.

Mächtige Geröllmassen umgeben den Bodensee und beurkunden seine frühere Ausdehnung so wie seinen ehemaligen Wasserstand; er liegt, 1200 Par. Fuß über dem Meere, in dem großen Becken des Rheinthals, welches am nördlichen Fuße der Alpen, an der Grenze von Deutschland und der Schweiz hinzieht. Seine größte Länge beträgt gegenwärtig 18 Stunden, seine größte Breite 5 Stunden, sein Flächeninhalt mit Inbegriff des Untersee's, welcher durch den bei Constanz ausfließenden Rhein mit ihm (Obersee) in Verbindung steht, $9\frac{1}{2}$ Quadratmeilen; seine beträchtlichste Tiefe erreicht gegen 1000 Fuß. Im Bodensee sammeln sich die Wasser des Rheins, der aus Graubündten kommt und sich nahe bei Rheineck in ihn ergießt; ferner die Wasser der Bregenzer Ach, der Argen, der Schussen, der Stockach, der Ach bei Radolfzell und mancher kleinen Bäche. Bei Stein (Canton Schaffhausen) tritt der Rhein wieder aus dem Untersee und fließt selbstständig als Rhein weiter.

Sämmtliche am Bodensee, in ganz Oberschwaben mit Inbegriff des Höhgau's bis nach Schaffhausen hin verbreiteten, ja selbst noch in den Seitenthälern des Randen abgelagerten Gerölle und Findlinge berechtigen uns ihrer Beschaffenheit und Verbreitung nach zu der allgemeinen Annahme, daß dieselben aus den östlichen Alpen, namentlich aus Graubündten und Vorarlberg abstammen; das dazwischen liegende Prättigau und Montafun haben ein großes Contingent geliefert, und die Richtung, in welcher diese Gesteine zu uns gekommen, hat sich nach allen Indicien vorherrschend wohl von Südost nach Nordwest erstreckt und das Material stammt hauptsächlich (wenn auch nicht durchaus) aus demjenigen Alpengebiete ab, das auf der rechten Seite des Rheines, also östlich von demselben liegt, denn wir finden z. B. Gabbro aus dem Oberhalbsteiner Thale Graubündten's und Juliergranite — die ihren Heimathschein bei sich tragen — mit Gesteinen in Gesellschaft beisammen liegen, die nur aus Vorarlberg und den angrenzenden bayrischen Kalkalpen abstammen können.

Einstweilen genüge diese Andeutung; wir werden später bei Beschreibung der einzelnen Rollsteine Gelegenheit haben, weitere Reflexionen über diesen Gegenstand anzustellen *, sind aber weit entfernt von den Ansprüchen, alle Räthsel lösen, alle Schwierigkeiten überwinden zu wollen, die sich demselben so vielfach entgegenstellen; möge deßhalb unser Versuch günstig aufgenommen werden und zu weiter ausgedehnten, zusammenhängenderen Forschungen Veranlassung geben, als uns anzustellen vergönnt war.

In dem Zeitraume von 1840—1849 ließ ich manche Schiffsladungen Gerölle Behufs mehrerer Pflästerungen von Langenargen nach Constanz und Radolfzell bringen und konnte auf diese Weise Tausende frisch abgeschlagener Stücke durch meine Hände gehen lassen; während ich mich mit Untersuchung dieser Geschiebe beschäftigte, verdankte ich Herrn Bergrath Professor Dr. Walchner folgende briefliche Notiz:

„Die Geschiebe von Langenargen stammen aus den östlichen Alpen ab, namentlich aus Graubündten und dem Kalkstock von Appenzell. Ich habe zwei Reisen in's Innere der Alpen gemacht, um diese Verhältnisse auszumitteln. Dieselben Geschiebe liegen auch bei Salem, auf den Höhen bei Stockach u. s. w.; ja selbst bei Radolfzell habe ich, vom Garten der Kapuziner an aufwärts gegen die Mettnau, am Ufer Gabbro und Serpentin aus Graubündten gefunden. Der Transport geschieht durch Eis. Die wichtigsten Stücke, die man finden kann, sind Kalkgerölle mit Petrefakten, die aus dem Appenzeller Stock abstammen. Crinoideenreste habe ich in solchen Geröllen gefunden.“

Ferner muß hier eine Stelle aus Walchner's trefflicher Geognosie ** (S. 754) Platz finden:

---

* Wäre ich nicht schon in der ersten Abtheilung bei Beschreibung des artesischen Brunnens zu Isny in den Fall gekommen, die Abstammung der fraglichen Geschiebe anzudeuten, so hätte ich vorgezogen, die Ansicht des östlichen Ursprungs als Resultat der Detailbeschreibungen mit möglichst ausführlicher Reflexion an's Ende zu stellen; nun aber schien mir diese Anordnung der Abhandlung passender.

** Handbuch der Geognosie zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen und zum Selbststudium mit besonderer Berücksichtigung der geognostischen Verhältnisse des Großherzogthums Baden, entworfen von Dr. Friedr. Aug. Walchner, Großherzogl. Bergrathe, Professor der Chemie und Mineralogie an der poly-

„In den östlichen Alpen ist das Findlingsgebiet des Rheins durch eine große Ausdehnung ausgezeichnet. Die Gesteine Graubündtens, von den Quellen des Rheins an bis herab zu den letzten Bergen des großen Thales am Südende des Bodensee's, so wie die Gesteine des Appenzeller Alpenstocks, sind in zahllosen Blöcken durch einen großen Theil von Oberschwaben und Allgau, in den Umgebungen des Bodensee's und nordwärts bis an den Fuß des Jura bei Aach, Engen und Hilzingen verbreitet. An der Waldburg bei Wolfegg in Oberschwaben, einem isolirten kegelförmigen Molasseberg liegen, wie in den Umgebungen von Salem unfern Ueberlingen, im Deggenhauser Thal, hinauf bis zu der Bergkuppe bei Ilmensee unfern Pfullendorf, „das Höchste" genannt, Gneißblöcke des hinteren Rheinthals; bei Ilmensee bis zur Höhe von 2400 Fuß, volle 1200 Fuß über dem Spiegel des Bodensee's. Am Südabfall des Schienerberges * liegen, 500 Fuß über dem See, Blöcke von Rofflengneiß; bei Bankholzen, am östlichen Fuße des Schienerberges, Blöcke des körnigen Kalksteins von Reichenau hinter Chur. An vielen Stellen findet man in diesem Gebiete die Serpentine von Molins, die Gabbroarten von Marmerera, die Hornblendeschiefer aus Davos, die Syenite vom Julier, den schwarzen Schiefer aus dem Taminathal, die rothen Sandsteine und Kieselconglomerate des vorderen Rheinthales u. s. w.

„Auch im Rhein- und Bodenseegebiete ist die Anzahl zerstreuter Blöcke, die auf den hier allverbreiteten alpinischen Diluvialmassen ruhen, sehr groß und steht im Verhältniß zur Ausdehnung des Rheinthals, in das sich 18 Seitenthäler und unter diesen einige sehr große ausmünden. Die bedeutende Höhe (Ilmensee), bis zu welcher

---

technischen Schule zu Carlsruhe. Mit Steindrucktafeln und Holzschnitten. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Carlsruhe, Druck und Verlag von Christian Theodor Groos, 1846—51 (bis jetzt 7 Hefte ausgegeben).

* Daselbst sind auch die merkwürdigen Oeninger Steinbrüche. Siehe meine Abhandlung in den Württemb. naturwissenschaftl. Jahresheften. Sechster Jahrgang, zweites Heft. Stuttgart, Verlag von Ebner und Seubert, 1850, S. 215—238: „Flora oeningensis fossilis. Die Oeninger Steinbrüche, das Sammeln in denselben und die bis jetzt dort gefundenen Pflanzenreste." Mein darin mitgetheiltes Pflanzenverzeichniß enthält, da ich nach und nach manche neue zum Theil dubiöse Arten entdeckte, mehrere provisorische Bestimmungen des Hrn. Prof. Dr. Alex. Braun, die er kürzlich berichtigt hat; das von ihm revidirte Verzeichniß ist bereits in Walchner's (neuem) Handbuche der Geognosie S. 956 u. ff. enthalten.

man in diesem Gebiete die Findlinge getragen sieht, überrascht weniger, als das beinahe bis zu gleicher Höhe (Pfullendorf 1000 Fuß über dem Seespiegel) abgelagerte mächtige alpinische Diluvium, aus Kies- und Geröllmassen bestehend, in denen man alle oben genannten Alpengesteine findet.“

Indem ich der Schilderung Waldner's folge und mich überhaupt bei diesen allgemeinen Betrachtungen gerne an seine gediegenen Mittheilungen halte, sehe ich mich nur zu der einzigen Bemerkung veranlaßt, daß die von ihm citirten Gesteine (Kalksteine) aus dem Appenzeller Alpenstocke, worunter, wie wir weiter hinten finden werden, meist Neocomienkalke zu verstehen sind — nach meiner neuesten Ansicht, wenn nicht gänzlich, so doch größtentheils aus Vorarlberg und Graubündten, statt aus dem Kalkstocke von Appenzell abstammen. Bei meinen eigenen Besuchen der Appenzeller Alpen fand ich allerdings das Material der Sentiskette petrographisch und paläontologisch übereinstimmend mit sehr vielen Kalkgeröllen Oberschwabens und war deßhalb gleichfalls verführt, die Abstammung der letzteren im Appenzeller Kalkstocke zu suchen; allein diese Annahme entspricht der bereits angedeuteten Bewegungs- oder Strömungsrichtung nicht und läßt sich auch nicht mit dem Zusammenvorkommen von rothen Marmorkalken erklären, deren Heimathland für unsere Betrachtung nur Vorarlberg nebst den angrenzenden bayrischen Alpen und das Rhätikongebirge seyn kann, worauf wir im speciellen Theile zurückkommen werden. Kurz: ich wiederhole, daß die Gesteine vorzugsweise, wenn nicht gar alle, von den Gebirgen herstammen, die östlich vom Rheine liegen.

Um zu erklären, auf welche Art und Weise die Findlinge und Gerölle aus den östlichen Alpen nach Oberschwaben gewandert sind, müssen wir die Gletscher zu Hülfe nehmen. Es sind die deutlichsten Beweise vorhanden, daß die Gletscher einst, und zwar zur Diluvialperiode, ungemein viel ausgedehnter waren, als sie es gegenwärtig sind; damit sie dieß aber werden konnten, ist es nöthig, eine Kälteperiode während der Bildung der Diluvialmassen anzunehmen, die auf das warme Klima der Tertiärzeit folgte; als Grund dieser Kälteperiode ist nach Waldner die letzte nordeuropäische Senkung und die damit verbundene Einwirkung der eisigen Gewässer des Polarmeers und seiner Eismassen auf die Länder von Europa zu erkennen, so wie der Wiedereintritt eines milderen Klima's in der später ein-

getretenen Einwirkung des warmen Golfstromes auf die Küsten in der Wiedererhebung von Nordeuropa begründet ist, wofür die Beweise in der Diluvialflora zu finden sind.

Es ist wahrscheinlich, daß die Gletscher mit ihren Moränen einst von den Alpen bis zum Jura herüber gereicht haben, und daß sehr viele Findlinge als Moränenblöcke von früher weit ausgedehnteren Gletschern dahin getragen worden sind, wo sie jetzt liegen. Diejenigen Findlinge, welche rauhe Oberflächen und scharfe Kanten haben, was bei den größten Blöcken am meisten der Fall ist, wurden durch die Bewegung des Gletschers oft weit auf dem Eise fortgetragen, ohne eine Reibung zu erleiden, da sie frei und unberührt von anderen Trümmern meist in der Mitte des Gletschers lagen; ähnliche Erscheinungen hinsichtlich der Fortbewegung von Gesteinsmassen auf und mit Gletschereis lassen sich noch heut' zu Tage beobachten.

„Wenn man an den Grenzen des Findlings-Bezirks — sagt Walchner * — Trümmeranhäufungen sieht, worin große Blöcke mit Grus und Sand vermengt liegen, so muß man erwägen, daß diese Ablagerungen alte Morainen sind, die aus der Zeit der größten Ausdehnung und Mächtigkeit der Gletscher abstammen. Bei'm Transport der Trümmer durch das Eis werden die Stücke nicht nach der Größe gesondert. Das geschieht bei'm Transport durch Wasserströme" u. s. w.

Allgemein muß angenommen werden, daß diejenigen Blöcke, welche mehr oder weniger abgerundet und von geschichteter Kiesmasse umgeben sind, mit letzterer durch Wasserströme über Eis (für unsere Betrachtung über den damals noch zugefrorenen Bodensee) fortgewälzt wurden, daß aber die erratischen Blöcke am Ende der Diluvialzeit nur auf schwimmenden Eisschollen weiter transportirt werden konnten.

Es würde mich zu sehr von meinem vorgesteckten Ziele entfernen und zu viele Citationen erheischen, wenn ich mich auf alle in der Neuzeit aufgetauchten Gletscher-Theorieen einlassen wollte; ich muß vielmehr auf die neueren Lehrbücher der Geognosie verweisen, außer Walchner zunächst auf von Leonhard **, welche diesen Gegen-

* Handbuch der Geognosie, S. 771.

** Lehrbuch der Geognosie und Geologie von Karl Cäsar v. Leonhard,

stand möglichst erschöpfend behandelt haben. Cotta * schildert in seinem fünfundzwanzigsten Briefe die erratischen Blöcke, im einunddreißigsten aber die Gletscher in kurzer Uebersicht und klarer Fassung. Ueberall werden die Beobachtungen von Saussure, Charpentier und Venetz, Agassiz, Studer, Escher, Elie de Beaumont, Forbes **, Hopkins u. A. zu Grunde gelegt, da aber die Frage hinsichtlich der Bewegung des Gletschereises noch keineswegs allgemein auf befriedigende Weise gelöst ist, in sofern über die Theorie des Gleitens der Gletscher sehr verschiedene Hypothesen aufgestellt worden sind, ja, die Grundursache der Fortbewegung von Einigen einem geheimnißvollen Wirken zugeschrieben wird — so kann es nicht unwillkommen seyn, hier die gewichtige Ansicht zu vernehmen, welche der Nestor der Geologen, Leopold von Buch, bezüglich dieser Materie in seiner akademischen Abhandlung über **Spirifer Keilhavii** ausspricht ***.

„Ich glaube diese von der Natur und der Erfahrung unmittelbar abgeleitete Folgerung jetzt wohl wagen zu können, ohne unbe-

---

Geheimenrath und Professor. Mit vielen Abbildungen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. 1846 —1849.

Zu empfehlen sind ferner: Reisen in den Savoyer Alpen und in anderen Theilen der Penninen-Kette, nebst Beobachtungen über die Gletscher. Von James D. Forbes, Professor der Physik zu Edinburgh. Bearbeitet von Gustav Leonhard, Doctor der Philosophie, Privatdocent an der Universität zu Heidelberg, Mitglied u. s. w. Mit 2 Karten, 7 Tafeln und vielen Holzschnitten. Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. 1845.

Geologische Briefe aus den Alpen von Bernhard Cotta. Nebst einem Stahlstich, fünf lithographirten Tafeln in Farbendruck und zahlreichen Holzschnitten. Leipzig, J. O. Weigel. 1850.

* Briefe über Alexander v. Humboldt's Kosmos. Ein Commentar zu diesem Werke für gebildete Laien. Erster Theil. Bearbeitet von Bernhard Cotta, Professor. Leipzig, T. O. Weigel. 1848.

** J. Forbes stellt in seinen „Reisen in den Savoyer Alpen", bearbeitet von Dr. G. Leonhard, S. 366 folgende Theorie der Gletscher-Bewegung auf: „Ein Gletscher ist eine unvollkommene Flüssigkeit oder ein zähe-flüssiger Körper, der auf Abhängen von einer gewissen Neigung, vermöge des gegenseitigen Drucks seiner Theile, hinabgedrängt wird".

*** Gegeben auf S. 41—42 in Berghaus's geographischem Jahrbuche zur Mittheilung aller wichtigern neuen Erforschungen. 1850, II. Mit einer Karte von Afrika und einer großen Karte vom Himálaya. Gotha. Justus Perthes.

rufene, wortreiche, daher inhaltsleere Widerlegungen fürchten zu dürfen, seitdem Venetz's und Charpentier's wunderbare Behauptungen über Entstehung und Fortgang der Gletscher nur noch in der Ferne gehört werden, und seitdem man sich überzeugt hat, daß Agassiz's verunglückter Versuch, drei Sommer auf einem Gletscher zu wohnen, und alle dort aufgewandte Mühe und Arbeit zu nichts Anderem geführt haben, als Saussure's weise Betrachtungen und Folgerungen noch mehr zu befestigen, und zu beweisen, daß der Geist des Allgemeinblicks, der sich auf wenige, aber sichere Beobachtungen stützt, schneller und richtiger führt, als alle Instrumente, die man in Masse zusammenhäuft, ohne sie mit gehöriger Umsicht zu befragen. Auch das Echo, welches noch gegenwärtig von der andern Seite des atlantischen Oceans schwach herüberschallt, wird in kurzer Zeit gänzlich verschwinden. Wenn man die Reliefs der Schweizer Alpen befragt, die Gebirge in Tyrol, die Gletscher in Norwegen, die wenigen, welche in den Pyrenäen erscheinen, die großartigen Umgebungen der Quellen des Ganges und Jumna, überall tritt dasselbe Gesetz hervor, dieses nämlich: Gletscher entstehen nur auf Bergen, welche über die ewige Schneegrenze heraufsteigen, und auch in dieser sich ausdehnen; der Anfang solcher Gletscher muß in Vertiefungen in weiten Kesselräumen des Schnees gesucht worden. Niemals entstehen sie an freien Felsen, von großen Schneemassen entfernt. Von diesen weiten Schneekesseln geht die Eismasse hinab in tiefe Thäler, vielleicht bis zu bewohnten Orten, wo die Temperatur der Luft ihrem weiteren Fortschritt Grenzen setzt, und wo das Abgeschmolzene immer wieder und schnell genug, von oben herab, ersetzt werden muß."

„Aus diesen nothwendigen Bedingungen der Gletscherbildung geht offenbar hervor, daß die Ursache ihres Fortschreitens und Abgleitens in die Thäler nur allein, oder doch der Hauptsache nach, an ihrem Ursprunge, über der Schneegrenze gesucht werden müsse, nie aber in den Eismassen selbst, die sich dabei ganz leidend verhalten. Oben wirkt der Druck der zusammenhängenden Eismasse, eben wie der Druck am Roßberge eine ganze Schicht des Berges herabgestoßen, zerstört und mit den Riesenbruchstücken einen halben Canton bedeckt hat, und

dieser Druck wird im Fortgange nicht zerstört, sondern vermehrt, bis Temperatur und flacheres Herabsinken des Thals dem Druck der Eismassen das Gleichgewicht halten. Kein Gletscher bewegt sich noch weiter, wenn der Grund des Thals, auf dem er ruht, unter 3° Neigung herabsinkt (Elie de Beaumont). Zwar erscheinen wohl oft große, ausgedehnte Schneemassen unter der Schneegrenze in umschlossenen Thälern, sie mögen auch zu Eisgewölben umgewandelt seyn, wie so schön an der Eiskapelle unfern des Berchtesgadener Bartholomäus-See's; allein diese Massen rühren sich nie; sie füllen kein Thal, wie ein langes Band, wie ein gefrorener Cataract — denn es fehlt ihnen der Druck von oben, daher das Einzige, was sie in's Thal herunterbewegt".

Diese klare naturgemäße Schilderung, die Bestätigung der Saussure'schen Auffassung durch Leopold von Buch, wird hinreichen, andere in den Lehrbüchern aufgestellte Hypothesen in den Hintergrund treten zu lassen und namentlich die Theorie der Gletscherbewegung von allem Mysticismus zu befreien; — wie also die Gletscher jetzt noch wirken, so mußte dieß zur Diluvialzeit bei ihrer ungleich beträchtlicheren Ausdehnung auch in weit größerem Maaßstabe geschehen.

Zum Schlusse dieser allgemeinen Betrachtungen halte ich es für geeignet, noch einige Mittheilungen Walchner's * anzuführen, welche das Diluvial- und erratische Phänomen übersichtlich beleuchten, und wobei die Verhältnisse Oberschwabens auf so treffende Weise berücksichtiget sind, daß ich selbige für den vorliegenden Zweck nicht besser darzustellen wüßte:

„Die Wassermenge, welche aus dem jährlichen Abschmelzen der riesigen Gletscher entstand, im Verhältniß ihrer Zunahme und der wachsenden Regenmenge sich vergrösserte, mußte bedeutende Ströme bilden, die nicht nur auf Morainen, auf die an den Seiten und Enden der Gletscher abgesetzte Trümmer, sondern auch auf ältere Geröllablagerungen des Schuttlandes einwirkten, Orts- und Lagerungs-Veränderungen derselben hervorbrachten und sie mit dem älteren Diluvium vermischten".

„Beim Eintritt des milden Klimas, als die ungeheueren Eismassen der Schweizer-Ebene fast gleichzeitig in ihrer ganzen Aus-

---

* Handbuch der Geognosie, S. 775—776.

dehnung schmolzen, mußten die Gewässer die größte Höhe erreichen, es mußten die erstaunlichen Fluthen von ihnen ausgehen, deren Absätze man im Rheinthal als Löß bis zu 400 Fuß über der Thalsohle, im Rhonethal hoch über dem Fluß als terre à Pisé sieht. Diese Fluthen haben kleinere Blöcke bis in die Gegend von Lyon geführt, auf der Südseite dieselben in der Lombardei, auf der Ostseite in Oberschwaben verbreitet und sie allenthalben mit Lehm und Kies untermengt. Sie haben die letzte große Veränderung der Oberfläche in den Gegenden bewirkt, die sie durchströmten, die große Menge Rollsteine über die See'n hinweggeführt, so lange die Eismassen über denselben noch nicht vergangen waren. Auf diese Weise können die ausgedehnten Geröllmassen alpinischer Gesteine in die Gegenden dießseits des Bodensee's transportirt worden seyn, die man in schöner Auswahl bei Langenargen, der Mündung des Rheinthals gegenüber, insbesondere aber am Nordrande des Bodensee-Beckens, bei Stockach, Engen, Hilzingen u. s. w. in mächtigen Ablagerungen sieht. Sobald die Eisdecke von den See'n verschwunden war, die zu seiner Zeit insgesammt eine größere Ausdehnung hatten, setzten die Ströme ihre Schuttmassen in denselben ab und füllten dadurch ihr oberes Ende auf, in das sie sich unmittelbar ergossen. So wurde der Genfersee, der ehedem seinen Wasserstand bis Saint-Maurice in Unterwallis ausgedehnt hatte, um $4^1/_2$ Meilen zurückgedrängt; der Bodensee, der sich im Rheinthal bis über Altstetten hinaufzog, um 3 Meilen verkürzt. Der Wallenstädter See hing bei Sargans mit dem Rheinthal zusammen und ist durch einen Gerölldamm davon getrennt worden, den die gegen diese Thalseite gehende Strömung der Hochwasser des Rheines aufgeworfen hat."

„Nachdem sich einmal die Gletscher bis in die Gebirgsthäler zurückgezogen hatten, konnten nur noch Eisschollen Blöcke über die See'n transportiren und bei dem in jener Zeit höheren Wasserstand an Orten absetzen, die heute in verschiedenen Höhen über dem gegenwärtigen Seespiegel liegen. Die Wassermenge nahm nach dem Abschmelzen der Eismassen schnell ab und verminderte sich fort und fort mit dem Rückzug der Gletscher in die höheren Theile der Thäler. Die kleiner gewordenen Flüsse gruben sich jetzt ihre Betten in die Schuttmassen ein, in welchen sie größtentheils heute noch fließen."

„Die vielfach geschichtete Geröll- und Kiesauffüllung der Thalgründe ist der erratischen Ablagerung vorhergegangen und in

einer Zeit erfolgt, dessen Klima von dem gegenwärtigen nicht sehr verschieden und wenigstens so mild war, daß darin Birken, Fichten, Wachholder und viele Sumpf-Pflanzen gedeihlich wuchsen. Das beweisen die Ablagerungen von bituminösem Holz und Braunkohlen, die an vielen Orten im geschichteten Diluvium liegen und aus Bruchstücken der genannten Pflanzen bestehen. In allen Alpenthälern, sowie in den südlich und nördlich anliegenden Gegenden, hat man noch nicht einen einzigen Findlingsblock in der Geröll- und Kiesmasse gefunden, so vielfach dieselben auch aufgeschlossen und auf große Strecken der Untersuchung zugänglich gemacht worden sind. Erst über den Geröll- und Kiesablagerungen zeigen sich die Findlinge. So ist es im Rhone-, Aar-, Linth-, Reuß- und Rheinbecken, in Oberschwaben * und in der Lombardei. Die Ausdehnung der Gletscher und die Verbreitung der Findlinge ist unstreitig das letzte großartige und allgemein auf jene Gegenden einwirkende Ereigniß der Diluvialzeit".

## Specieller Theil.

Nunmehr sollen die Gerölle der oberschwäbischen Bodensee-Gegend geschildert werden, so weit ich sie in einem Zeitraume von zehn Jahren näher kennen gelernt habe; selbst sammelte ich vorzugsweise bei Biberach, Schussenried, Altshausen, Ravensburg, Waldsee bis Wolfegg, Leutkirch, Isny, Langenargen, Konstanz, in der Umgegend von Radolfzell und Stockach mit Inbegriff des Höhgaus, und am Fuße des Randen bei Schaffhausen; zudem verdanke ich außer Ducke in Wolfegg, meinen Freunden: Apotheker Julius Schill in Stockach, Oberreallehrer Ziegler in Biberach, Professor Dr. Merklein in Schaffhausen und Apotheker Dr. Leube in Ulm einige willkommene Beiträge.

* Muß ich nach meinen eigenen in Oberschwaben gemachten Beobachtungen vollkommen bestätigen; bei meinen 137 und 70 Fuß tiefen Bohrungen im dortigen Diluvium bin ich nicht nur auf keine Findlinge, sondern erfreulicher Weise kaum auf kopfgroße Rollsteine gestoßen. Wenn man auch hin und wieder in den mehr oder minder geschichteten Geröllmassen der Kiesgruben Oberschwabens größere Blöcke eingeschlossen sieht (lehrreiche Entblößungen findet man z. B. bei Biberach und Ravensburg), unter denen jedoch solche von 4—6 Fuß Länge schon zu den großen Seltenheiten gehören, so sind dieselben meist abgerundet, oder wenigstens doch nie so scharfkantig, als die eigentlichen nur der Oberfläche angehörenden und zuweilen fast Hausgröße erreichenden Findlinge.

Ferner durchgieng ich die mir weiter bekannt gewordenen Geschiebe-Sammlungen, von denen ich die Gerölle-Suite der Sammlung des württemb. landwirthschaftlichen Vereins in Stuttgart* anführe, welche mehrere interessante Stücke, namentlich krystallinische Gesteine aus der Umgegend von Ravensburg enthält, sowie die Geschiebe-Sammlung des Herrn Oberbauraths v. Bühler in Stuttgart, die etliche instruktive Exemplare aus Oberschwaben zählt.

Um hinsichtlich der petrographischen Verhältnisse der Geschiebe einige Parallelen ziehen und, was die Angabe ihrer Abstammung anbelangt, wenigstens mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit vorschreiten zu können, schien es mir nöthig, die auf diesen Gegenstand Bezug habende Literatur, soweit sie mir bekannt und zugänglich war, näher in's Auge zu fassen und es haben mir namentlich folgende Abhandlungen gute Dienste geleistet:

1) Die Gebirgsmasse von Davos. Ein Vortrag, gehalten in der geologischen Section der Versammlung der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Solothurn, den 26. Juli 1836 von Prof. B. Studer. Mit einer geologischen Karte der Gebirgsmasse von Davos von Dr. Arnold Escher von der Linth; nebst Profilzeichnungen.

2) Geologische Beschreibung von Mittel-Bündten. Von A. Escher und B. Studer. Mit einer geologischen Karte des mittleren Theiles von Graubündten, nebst Profilen.

Beide Dissertationen finden sich in den Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Neuchatel, auf Kosten der Gesellschaft. In der Buchdruckerei von Petitpierre. Jahrgänge 1837 und 1839.

3) Geologische Skizze von Glarus, aus Prof. Dr. Oswald Heer's Gemälde von Glarus besonders abgedruckt: „Gebirgskunde von Arnold Escher von der Linth". Verdanke ich der Güte des Herrn Verfassers.

4) Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, von Leonhard und Bronn. 1846. S. 421—442: „Geognostische Beobachtungen über einige Gegenden des Vorarlbergs,

* Diese Sammlung, welche durch die unermüdete Thätigkeit des rühmlich bekannten Herrn Professors Dr. Th. Plieninger in Stuttgart zu einem sehr denkwürdigen, lehrreichen und werthvollen vaterländischen Cabinete sich gestaltete, ist kürzlich an den Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg übergegangen.

von Herrn Prof. Escher von der Linth". Ferner von demselben Verfasser: „Beiträge zur Kenntniß der Tyroler und Bairischen Alpen". Jahrb. 1845, S. 536—561.

5) Ueber den Gebirgsbau in den Alpen, Apenninen und Karpathen, namentlich um einen Uebergang aus sekundären Gebilden in tertiäre darzuthun, und über die Entwicklung eocener Ablagerungen im südlichen Europa. Von R. J. Murchison. Bearbeitet von Dr. Gustav Leonhard. Mit einer lithographirten Profiltafel. Stuttgart, Verlag von J. B. Müller. 1850.

6) Ueber die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg. Von Fr. Ritter von Hauer — im Jahrbuche der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1850, I, S. 17—60. Von diesem neuen großartigen Reichsinstitute stehen ganz ausgezeichnete Leistungen und wichtige Entdeckungen zu erwarten.

Noch muß ich bemerken, daß ich Herrn Dr. Arnold Escher von der Linth in Zürich einige direkte, auf mein Thema Bezug habende, briefliche Notitzen zu verdanken habe.

Hinsichtlich des Vorkommens der Gerölle an den vorgenannten Sammelorten fand ich eine ziemliche Gleichmäßigkeit, besonders was die Geschiebe anbelangt, welche von Flötzformationen abstammen; dagegen treten — soweit meine Wahrnehmungen reichen — Granit mit grünem und rothem Feldspath (Gesteine des Julier- und Albula-Thals), Serpentin und Gabbro (des Oberhalbsteiner Thals) selten, zum Theil gar nicht im Inneren von Oberschwaben auf; von Weingarten an (bei Ravensburg) gegen den Bodensee hin und im Höhgau finden sie sich häufiger, was bei Schaffhausen in noch größerem Maaße der Fall ist.

Bevor ich die Gerölle schildere, welche ich in einem ansehnlichen Zeitraume — meiner Berufsgeschäfte halber allerdings in manchen Intervallen — in der Bodenseegegend gesammelt, theilweise auch durch Freundeshand erhalten habe, mögen folgende Bemerkungen Platz finden:

Ob ich in den Besitz aller in gedachtem Landstriche als Rollsteine abgelagerten Felsarten gekommen, vermag ich nicht zu behaupten, die meisten aber, welche vorkommen, glaube ich erhalten zu haben und wohl wenige Hauptsachen werden mir entgangen seyn. Indem ich also weit entfernt bin, auf eine Vollständigkeit meiner Aufzählung

Anspruch zu machen, beabsichtige ich vielmehr nur eine Basis für künftige Forschungen zu legen, einen Beitrag zur Kenntniß dieser Gerölle zu liefern, mit deren speciellen Aufzählung sich meines Wissens zur Zeit noch Niemand beschäftiget hat. Irrungen, die etwa hinsichtlich der geognostischen Stellung einzelner Stücke vorkommen, wird Derjenige entschuldigen, welcher weiß, wie ungemein schwierig es ist (ja, es ist in gewissen Fällen geradezu unmöglich), nach petrographischen Kennzeichen einzelner Handstücke und bei größtentheils mangelnden Versteinerungen — eine geognostische Formation festzusetzen, und diese Schwierigkeit steigert sich bei alpinischen Gesteinen um so mehr, als man es häufig mit mehr oder minder epigenirten Massen zu thun hat, die selbst am Orte ihres Anstehens dem Geologen sehr problematische Erscheinungen sind. Was endlich die Abstammung der Rollsteine anbetrifft, ist es begreiflich, daß in mehreren Fällen nur allgemeine Andeutungen gegeben werden können, da viele Gesteine mit ihren Modificationen da und dort zugleich vorkommen; um indessen für die Zukunft einen Anhaltspunkt zu haben, werde ich bei manchen Gesteinen, soweit ich mich orientiren konnte, mehrere Fundorte der östlichen Alpen zugleich angeben, wobei ich mich aber der Behauptung: „daß sie gerade diesem oder jenem, oder überhaupt einem derselben mit Bestimmtheit angehören“ enthalte, weil selbige eine paradoxe wäre.

Ich habe in den Kiesgruben, auf freiem Felde oder unmittelbar unter der Dammerde, an Ufergebieten — der schon bezeichneten Gegenden an Geröllen gefunden, auch bei den Bohrungen auf artesische Brunnen zu Isny und Altshausen größeren Theils zu Tage gefördert:

## A. Krystallinische Schiefer- und Massengesteine.

Gneiß, in manchen Abänderungen, selten mit rothen Granaten; dick- und dünnschiefrig, Glimmer weiß, grünlich- bis tombackbraun, klein- bis großschuppig, der Feldspath zuweilen in größeren Partieen oder in Krystallen ausgeschieden. Bildet öfters Uebergänge in Granit, Protogyn, Glimmerschiefer und Quarzit.

Ist in Graubündten sehr verbreitet und tritt daselbst unter mannigfachen Verhältnissen auf, so z. B. in den Umgebungen des Rothhorns und am Scheiehorn mit Glimmerschiefer und Quarzit; bei Erosa; auf den Alpen Casanna und Cotschna; im Bergell bis an den Septimer, nur untergeordnet erscheinen im Gneiß auch Horn-

blendegesteine. Die Hauptmasse des Suretagebirges besteht aus einem eigenthümlichen Gneiß mit glänzendgrünem Talk oder talkigem Glimmer, vielem weißem Feldspath, zuweilen in zollgroßen Zwillingen ausgesondert und wenig Quarz * (Studer). Der Rücken, welcher, von Bevers bis Samaden, die beiden Thäler trennt, das hohe Gebirge, aus dem der Piz Ot sich erhebt, besteht aus Gneiß und Granit; größere Partieen von Gneiß (mit Glimmerschiefer) im nördlichen Suvretta; im Sertygerthale, bei Monstein und Stuls; im Ravetschthale, gegen die Maiensäße von Tuors zu, ist vertikaler Gneiß die herrschende Steinart; im Thale von Dischmà mit Hornblendeschiefer; auf dem Scalettajoche, wo, jenseits des Schirmhauses kleinkörniger Hornblendeschiefer mit ihm wechselt; ferner tritt bei Ponte alto ein ausgezeichneter dem Glimmerschiefer genäherter Gneiß mit großen Feldspathkrystallen auf u. s. w.

Stücke mit fleischrothem Feldspath kamen mir nicht oft vor; häufiger sieht man Gemenge von weißlichem Feldspath und Quarz, die zuweilen in's Graue und Bläuliche ziehen, mit tombackbraunem Glimmer — und Blöcke dieser Composition finden sich auch erratisch bei Wolfegg. Sie stimmen alsdann mit dem Gneiß aus der Gegend von Klosters im Prättigau so überein, daß sie wohl von dorther stammen können; ohne Zweifel kommen übrigens ganz ähnliche Abänderungen auch in den Montafun-Thälern vor, da diese in dieselbe Gebirgsmasse eingeschnitten sind, wie das Prättigau.

Glimmerschiefer. Der Glimmer vorherrschend von grünlicher in's Braune ziehender Farbe, in schiefrigem Gefüge oft gleichmäßig mit Quarz gemengt; nicht selten ist aber der Quarz in größeren Partieen ausgeschieden und in diesem Falle der Glimmer so dicht zusammengedrängt, daß man in mehreren Geschieben, besonders wenn sie klein sind, gar keinen Quarz wahrnimmt. Einschlüsse von rothem Granat sind nicht sehr selten.

Häufig haben die Glimmerschiefer-Gerölle durch Verwitterung

---

* Hierher gehören vielleicht mehrere Protogyne (Talkgranite) mit Gneißstruktur (Protogyngneiß), die sich öfters unter den Geschieben finden, und von denen bald die Rede seyn wird; der Gneiß des Suretastocks weicht aber z. B. bedeutend ab vom Protogyn des Montblanc, wie überhaupt Protogyn ein fataler Namen ist, da diese Felsart häufig so sehr in mehr oder minder talkigen Granit und Gneiß verlauft, daß eine genaue Unterscheidung nicht mehr zulässig ist.

so Noth gelitten, daß sie in matten graulich- und gelblichbraunen bis schmutzig grünbraunen Farben erscheinen.

Diese Felsart wird in manchen Gegenden Bündten's angetroffen, z. B. in Verbindung mit Quarzit und Gneiß bei'm Rothhorn und Scheiehorn, bei Erosa und auf den Alpen Casanna und Cotschna; auf den Höhen im Bergell bis an den Septimer; tief nach Rode hinein und über den ganzen Gallegionepaß ist man ausschließlich von Glimmerschiefer umgeben; stellenweise übergehend in Gneiß bei'm Maloja; im nördlichen Suvretta mit Gneiß u. s. w.

Erratisch bei Wolfegg fand Ducke grünliche etwas Feldspath enthaltende Glimmerschiefer, welche Uebergänge in Gneiß bilden und zuweilen 2—3 Linien große Rauten-Dodekaëder rothen Granats enthalten; dieselben erinnern theils an den Gneiß bei Klosters im Prättigau, theils haben sie Aehnlichkeit mit den Gesteinen, die an der Südseite des Schlapiner-Passes vorkommen.

Geschiebe von Glimmerschiefer fand ich seltener als Gneiß-Gerölle.

Quarzit. Hierunter verstehe ich keineswegs kieselige Sandsteine der Grauwackengruppe, welche oft in Quarzschiefer sich verlaufen, sondern einen graulichweißen Quarz von dickschiefriger Struktur, dem wenig Glimmer in dünnen Blättchen beigemengt ist, und der zuweilen durch Feldspathbeimengung in Gneiß übergeht.

Er scheint größtentheils aus Glimmerschiefer hervorgegangen zu seyn, auch sieht man den Juliergranit hin und wieder in Quarzit übergehen.

Mit Glimmerschiefer und Gneiß in den Umgebungen des Rothhorns und am Scheiehorn; bei Erosa; auf den Alpen Casanna und Cotschna. Im Streichen des Fucoidenschiefers von Persenna findet man, ganz von Serpentin umschlossen eine beträchtliche Partie von rothem Schiefer und Quarzit, die als umgewandelte Bündtnerschiefer (Flysch) anzusehen sind.

Nicht häufig als Gerölle.

Grüner Talkschiefer und Chloritschiefer. Meist Fettglanz; sämmtliche mir vorgekommene Stücke sind noch mit Quarz und weißem Feldspath gemengt, so daß sie an Protogyn mit Gneiß-Struktur erinnern.

Zu Schams und Ferrera geht der Gneiß in Talk- oder Chlo-

ritschiefer über; am westlichen Fuß des Fianell tritt mit weißem Marmor ein glänzender Chloritschiefer und Chloritgneiß auf.

G r a n i t. Unter den Geröllen ist, namentlich von Weingarten an gegen den Bodensee und das Höhgau hin und bis nach Schaffhausen hinab, der schöne Granitstein vorherrschend, welcher am Julier in Graubündten und im Albula-Thale bricht und „Gaisberger" (=Stein) genannt wird; öfters finden Uebergänge in Syenit und Quarzit statt. In den Granitgeschieben fand ich an Mineralien eingesprengt: Epidot, Talk, Ophit und in kleinen Körnern: Allanit?

Der merkwürdige, zum Theil ausnehmend schöne Julier-Granit unterscheidet sich wesentlich von den anderen Alpengraniten; er besteht in einem Gemenge von mittlerem Korne, aus zweierlei Feldspath, Quarz, Hornblende und wenig Glimmer; der eine Feldspath (Orthoklas) ist graulich und grünlichweiß, zuweilen fleischroth, der andere aber scheint dichter Labrador zu seyn und hat eine blaßgrüne bis spangrüne Farbe. Im Juliergranit kommen häufig glänzende serpentinartige Ablosungen vor; dieser G r a n i t - S y e n i t scheint ein Stellvertreter des gewöhnlichen in Bündten dem Serpentin aufgesetzten Gabbro, d. h. eine körnige Entwickelung des Serpentins selbst zu seyn (S t u d e r).

Juliergranit bildet das Gebirge des Piz Ot und ist auch am Septimer entwickelt.

Außerdem findet sich, eben nicht selten und ziemlich gleichmäßig unter den Rollsteinen in den Kiesgruben vertheilt:

Quarzarmer Granit mit vorherrschendem weißem Feldspath und tombackbraunem bis schwarzgrünem Glimmer. Derselbe hat den Granit-Typus des Prättigaus und kommt auch, als häufigste Abänderung, in Findlingen bei Wolfegg vor.

Auf sehr feldspathreiche feinkörnige Granitabänderungen und solche, welche zahlreiche Körner durchscheinenden licht grünlichen Quarzes enthalten, bin ich gleichfalls gestoßen, ferner — jedoch selten — auf Rollsteine, die aus schneeweißem Quarze mit sparsam eingesprengtem blaßrothem Feldspath und kaum angedeuteten silberweißen Glimmerblättchen zusammengesetzt sind.

D u c k e hat bei Wolfegg einen merkwürdigen erratischen Block entdeckt, der als eine eigenthümliche seltene Varietät des Granits oder Glimmerschiefers hier speziell angeführt werden muß:

Die vorherrschende Masse ist milchweißer Quarz, der in sehr

ungleichmäßiger Vertheilung, meist in zusammenhängenden Partieen, hellgrünen und silberweißen Glimmer enthält; alsdann sieht man, statt Feldspath, röthlichgrauen bis rothen Andalusit eingesprengt, welcher sich größtentheils in geraden Rhomben-Säulen ausscheidet, die indessen nicht mit Glimmer überzogen sind, wie z. B. der im Granite zu Lisens in Tyrol vorkommende Andalusit.

Das Anstehen dieser interessanten Felsart in den uns zunächst angehenden östlichen Alpen war mir völlig unbekannt; ich verdanke Herrn Dr. Arnold Escher von der Linth unter Anderem folgende briefliche Mittheilung:

„Andalusit, schön roth, findet sich nach Herrn Ingenieur Coazz in granitischem Gestein der gegen Flüela sich absenkenden Moräne des Schwarzhorns; auch am Parpaner Rothhorn (Davos) kommt Andalusit vor."

Von den Pontälja's-Graniten, welche ob Trons im Vorderrheinthale anstehen, habe ich unter den Geschieben östlich vom Bodensee kein Stück gefunden, und diese Abwesenheit ist wohl als ein Beweis des östlichen Ursprungs der Gerölle und Blöcke Oberschwabens anzusehen. Dieser Granit zeichnet sich aus durch bis zollgroße ausgeschiedene weiße Feldspath-Zwillinge und enthält außer Quarz und meist dunkelgrünem kleinschuppigem Glimmer, hie und da auch etwas Hornblende und Titanit-Kryställchen — ähnlich wie der Albula- und Juliergranit immer Partikeln (häufig nicht scharf begrenzt) einer apfelgrünlichen Substanz, die Saussurit seyn könnte, wenn sie nicht zu weich wäre. Das Gestein im Ganzen ist einigermaßen ähnlich dem Julier- und Albulagranit, hat aber nie röthliche Färbung, auch sind die Feldspath-Zwillinge darin größer als im Juliergranit. Diese Pontälja's-Granitblöcke — darum so wichtig, weil sie nebst Gabbro und Juliergranit ihren Heimathschein bei sich haben — erstrecken sich längs dem Nordgehänge des Vorder-Rheinthals zum Calanda; dann ging ein Theil durch's Wallenseethal in den Kanton Zürich, ein anderer durch's Rheinthal nach St. Gallen — also westlich und vom linken Ufergebiete des Rheins aus!

Porphyrartiger Granit (Granitporphyr), von fleischröthlicher in's Graue ziehender Farbe mit eingesprengten grünen Talk- und wenig graulichweißen Quarzkörnern. Steht dem Eurit (krystallarmen Quarzporphyr) sehr nahe und scheint dem röthlichen Juliergranit zu entstammen.

ziemlich seltenes Vorkommen.

Granitähnliche Breccien. Man findet nicht selten Gerölle und erratische Blöcke, die auf den ersten Blick an Granit erinnern, aber wesentlich aus einem Gemenge von Kalkspath und Glimmer-Mineralien bestehen. Die mir bekannten Stücke stimmen mit der Beschreibung Escher's von der Linth * vollkommen überein:

„Erbsengroße eckige Körner von gelblicher mergeliger Substanz, von schwärzlichem thonigem Kalk, seltener von Quarz, von grünlicher talkiger Materie und von Glimmer sind fest verwachsen mit größeren Stücken von dunkel-rauchgrauem Kalke, welche aber auf frischen Bruchflächen nicht deutlich von einander geschieden sind, sondern sehr häufig in das Kalk-Zement verfließen, so daß das Gestein sich als ein dichter Kalk-Teig darstellt, aus dem sich einzelne Bestandtheile mehr und minder scharf ausgeschieden haben, und in dem die fremdartigen Körner eingebacken sind; zugleich ist der Kalk-Teig durchzogen von unregelmäßigen Adern und Nestern weißlichen Kalkspaths, die oft ebenfalls in die dichte dunkle Grundmasse verlaufen."

Diese höchst sonderbare Kalk-Breccie ** kommt, nach Escher's Beobachtung am Fuße der W.-Abstürtze des Falknis und der Süd-Wände des Rhätikon häufig unter den herabgefallenen Trümmern vor, und scheint an den Falknis-Flächen ganze Bänke in den oberen Massen des dortigen Hochgebirgskalks zu bilden. Sie erinnert auffallend an die Kalkbreccie, die Studer unter dem Namen Hornfluh-Gesteine S. 288 seiner Geologie der westlichen Alpen beschreibt. — Vielleicht stehen solche Breccien auch noch weiter ostwärts zu Tage an.

Es werde hier anhangsweise eines Geschiebe-Handstückes gedacht, welches aus der Kiesgrube „in Gruben" bei Schaffhausen stammt und das ich der gefälligen Mittheilung des Herrn Professors Dr. Merklein daselbst verdanke.

Dasselbe ist ein merkwürdiges Conglomerat oder eigentlich eine Breccie aus sehr verschiedenen Bestandtheilen; zu unterscheiden sind darin: weißer Feldspath, hellgrauer und dunkelgrauer, auch grüner und graugelber Quarz, silberweißer, tomback- und nelkenbrauner Glimmer, Serpentin, Talk, Chlorit?, gelblichgrauer dichter

* Jahrbuch 1846, S. 438.

** Ist vielleicht zur Juragruppe zu stellen (?)

Kalkstein, verwitterter erdiger Kalk und eine Speckstein-ähnliche Masse; vielleicht ist auch Dichroit (Cordierit) darin enthalten.

Ich muß dahin gestellt seyn lassen, ob dieses Conglomerat sich der vorgeschilderten Breccie, oder dem Sernfconglomerate anreiht, von welchem weiter hinten die Rede ist.

Protogyn. Quarz, Feldspath (meist weißer Natronfeldspath, Albit, Tetartin) und grüner Talk erscheinen theils in grobkörnigem, theils in feinkörnigem Gefüge; das Gemenge ist ein krystallinisch-körniges; accessorisch treten zuweilen Glimmer, Bitterspath, Titaneisen, Kupferkies auf.

Es kommen unter den Geröllen auffallende Varietäten, Stücke mit Gneißstruktur, Uebergänge in Granit und Gneiß vor. Zu den hauptsächlichsten, übrigens ziemlich seltenen Abänderungen gehören Protogyne, die bei frischem Bruche ein marmorartiges Aussehen haben, nämlich grünlich, bläulichgrau und röthlich gefleckt erscheinen; dieselben bestehen alsdann aus Topfstein (**Lapis ollaris**), Feldspath- oder Jaspistheilchen und Quarz und entsprechen möglicher Weise dem Saluvergestein (?) der Lämmeralp in Bündten.

Der im Eingange berührte eigenthümliche Gneiß des Suretagebirges ist vielleicht als schiefriger Protogyn (Protogyngneiß) anzusehen *; er nähert sich in der Roffla auffallend einem Porphyr und es wird unter den Geröllen zuweilen auch

Porphyrartiger Protogyn mit Feldspathkrystallen angetroffen.

Bei mehreren Protogyngeschieben sieht man Albit als den vorherrschendsten Gemengtheil.

Die Annahme, daß wohl die meisten (wenn nicht alle) Protogyne, welche sich im Allgemeinen ziemlich zahlreich unter den Rollsteinen der Bodenseegegend finden, aus den Granit- und Gneißbildungen Graubündtens abstammen, scheint nicht zu gewagt zu seyn.

Syenit. Ein meist kleinkörniges, krystallinisch körniges Gemenge von grünlichschwarzer Hornblende mit weißem, gelblich- und grünlichweißem Feldspath, welcher vorherrschend Labrador ist; selten wird der Feldspath berggrün oder blaß spangrün und steht dem Saussurit nahe. Accessorisch zuweilen messinggelber bis tombackbrauner Glimmer, Magnetkies, seltener aber Quarz.

---

* S. Note bei Gneiß.

Von solcher Beschaffenheit fand ich die nicht häufig auftretenden Syenitgerölle, deren einige an den bekannten Hypersthensyenit des Veltlins erinnern, jedoch ziemlich viel Glimmer beigemengt enthalten. Im Allgemeinen scheinen sie denjenigen ähnlich, welche in der Umgegend von Gravesalvas, in Trümmern am Julierpasse vorkommen. An den Felswänden des Piz de Graves liegt Syenit, scharf getrennt, auf dem Juliergranit, wird von letzterem aber auch gangartig durchbrochen, wie Syenitgänge im Granit vorkommen. Gabbroähnlicher Syenit findet sich am Gravesalvakamme.

Syenitporphyr? Krystallinisch- und feinkörnige, berggrüne Porphyrmasse mit Quarzkörnern, die sich zu undeutlichen Krystallen hinneigen; eingesprengt: kleine Hexaëder von Eisenkies.

Eine zweifelhafte Felsart, von der ich nur Einen Rollstein bei Langenargen gefunden.

Hornfels. Undeutlich schiefrige, harte, im Bruche muschelige oder splitterige, hornsteinartige Masse von grünlichgrauer bis schwarzer Farbe.

Der Syenit Bündtens verästelt sich zuweilen in kleineren Massen im Juliergranit (Piz de Graves) und geht alsdann in einen scheinbar homogenen, dunkelgraulich-grünen Hornfels über, der am Granit sich scharf abscheidet und häufig von Epidot durchzogen wird.

Kommt selten als Geschiebe vor; erratisch bei Wolfegg fand Ducke einen Hornfels, in dem sich größtentheils begrenzte, ellipsoidische Massen (Geoden) eines feinkörnigen Syenits erkennen lassen, welch' letzterer indessen stellenweise in das Grundgestein zerfließt.

Quarzfelsarten. Massige, zuweilen etwas poröse Stücke, selten von dickschiefriger Struktur. Sehr verschieden in Farbe und Gefüge: weiß, hell- bis dunkelgrau, bläulich, gelblich, grünlich, bräunlich u. s. w., hin und wieder gefrittet. Hauptsächlich in den weißen Quarzgeröllen, welche die häufigsten sind, fand ich folgende Einschlüsse: Kaliglimmer (zweiaxigen Glimmer), Chlorit, Bitterspath, Epidot, Spatheisen.

Sie scheinen von Stöcken und Gängen der krystallinischen Schiefer- und Massengesteine herzurühren.

Nahe bei Waldsee, auf dem Wege nach Wolfegg, sah ich im Wiesengrunde einen scharfkantigen, erratischen Block von ziemlich kreisförmiger Basis und etwa 15 Fuß Durchmesser liegen, welcher durchaus aus bläulichgrauem, dichtem Quarz besteht; äußerst sparsam

sind in der Masse kleine, weiße Glimmerblättchen zertheilt und sie erscheint stellenweise (durch Epidot?) lichte gelblichgrün gefärbt. Man war gerade damit beschäftigt (Oktober 1850), diesen harten Block zu sprengen und wegzuschaffen * und er hatte bereits einen bedeutenden Theil seines Volumens verloren.

Quarzfelsfindlinge sind ziemlich häufig bei Wolfegg von Ducke aufgefunden worden.

Gemeiner Jaspis. Sehr hart, von muscheligem Bruche und rothbrauner oder dunkelrother, selten bräunlichgelber Farbe; hin und wieder mit ausgeschiedenem Chalcedon und Karniol; Uebergänge in Achat bildend.

Er tritt in Graubündten mit Serpentin auf und ist z. B. in dem ganzen fürchterlich zerrissenen Felskamm der Todtenalp bis zum Schwarzhorn die vorherrschende Steinart; in locker aufgethürmten Massen erhebt er sich als eine schmale, immer mehr zerfallende Mauer aus weit verbreiteten Trümmerhaufen.

Wohl ein epigenirtes Gestein, das unter mannigfachen Verhältnissen vorkommt, wie bei der eocenen Abtheilung (Flysch) angeführt werden wird, zu welcher wohl die meisten thonhaltigen Jaspise gehören.

Jaspisconglomerate oder Achat, aus röthlichem Jaspis, gelblichbraunem und graulichweißem Chalcedon, zuweilen auch rothem Karniol bestehend, treten selten als Geschiebe auf.

Eklogit (Smaragdit- oder Omphacitfels). Sehr festes krystallinisches Hornblendegestein von hell- bis dunkelgrüner Farbe mit porphyrartig eingeschlossenem braunrothem Granat; der Granat ist zuweilen in zusammenhängend körnigen Massen streifenartig ausgeschieden; Neigung zu schiefriger Struktur; nicht in allen Stücken sind Eisenkieskörner eingesprengt.

Dieses schöne, dem Diorit verwandte Gestein findet sich, so weit meine Beobachtungen reichen, selten; ich kenne es als Geschiebe bei Schussenried im Schussenthale, Ravensburg und Schaffhausen, als Findling bei Wolfegg und habe bis jetzt nur wenige Exemplare gesehen, wovon ich eines durch Ducke, ein anderes durch Merklein für meine Sammlung erhielt.

---

* Der Grundeigenthümer gewinnt dadurch ungefähr 177 Quadratfuß Wiesboden; $Q = r^2 \times \pi = 7{,}5^2 \times 3{,}14 = 176{,}625$.

Wird wohl aus dem Gebiete des Hornblendegesteins abstammen, das stellenweise durch Aufnahme von Granat und durch hellgrünliche Färbung der Grundmasse in Eklogit übergeht *.

Quarzporphyr (Feldsteinporphyr). Dichte grauröthliche, in's Bläuliche und Fleischrothe ziehende Feldstein= (Felsit=) Grundmasse mit porphyrartig eingesprengtem, fleischröthlichem Feldspath und graulichweißem Quarz; in meinen Handstücken, welche accessorisch Ophit und grünen Talk enthalten, liegt der Feldspath zuweilen in Krystallen, der Quarz aber nur in Körnern und letzterer ist meistens sparsam vorhanden.

Analoge Porphyre stehen unter Anderem in Felspyramiden bei'm Kummerberge, auch am Sandhubel unweit Erosa in Graubündten an und treten mit rothen Sandsteinen auf.

Ziemlich selten unter den Geschieben. Zu Möggingen bei Radolfzell fand ich ein interessantes Porphyrgerölle mit dichter, graulichweißer Grundmasse, in welcher (Lithion=haltiger?) Quarz ziemlich gleichmäßig zerstreut und in doppel=sechsseitigen Pyramiden (Bipyramidal=Dodekaëdern) abgesondert ist.

Hornblendegestein und Hornblendeschiefer. Kommt in manchen Abänderungen und nicht selten vor; die meisten der von mir gefundenen Stücke stimmen so genau mit Studer's Beschreibung der Bündtner Hornblendefelsarten überein, daß ich derselben das Wesentlichste entnehme:

„Theils grobkörnige Aggregate verworren durch einander liegender Hornblendekrystalle von mehreren Linien Länge und bis zu einer Linie Breite, mit deutlichem Blätterdurchgang, schwärzlich=grün **, stark glänzend; theils äußerst feinkörnige Aggregate kurzer, haarförmiger, durch einander liegender Nadeln, theils zu einem beinahe dichten, schwarzgrünen Gestein verwachsen. Zuweilen von Epidotadern durchzogen. Die feinkörnigen Abänderungen als wahrer Hornblendeschiefer, oder doch mit undeutlicher Anlage zu schiefriger Struktur" u. s. w.

Außer Epidot fand ich in den hierher gehörenden Rollsteinen zuweilen Feldspath, Quarz, Titanit, Rotheisenstein, Magnetkies und Eisenkies eingesprengt.

---

* Jahrbuch 1845, S. 539. „Beiträge zur Kenntniß der Tyroler und bayrischen Alpen, von Hrn. Escher von der Linth in Zürich."

** Rabenschwarze Stücke kamen mir gleichfalls vor.

Hornblendeschiefer mit rothen Granaten sind nicht häufig, öfters aber gewahrt man unter den Hornblendeschiefer-Geröllen folgende Uebergänge:

1) in Dioritschiefer, durch Aufnahme von Albit. Solche Stücke enthalten zuweilen auch rothe Granaten und etwas kleinschuppigen Glimmer und erinnern auf den ersten Blick an schiefrigen, glimmerhaltigen Syenit;

2) in Glimmerschiefer, durch Beimengung von Glimmer und Quarz.

Hornblendegesteine kommen in Graubündten dem Glimmerschiefer und Quarzit, auch Gneiß, untergeordnet vor, so z. B. am Rothhorn bei Parpan, woselbst sie nach der Höhe zu mit Glimmerschiefer wechseln; untergeordnet im Gneiß, welcher sich mit Glimmerschiefer im Bergell bis an den Septimer findet; Hornblendeschiefer mit Gneiß wird im Thale von Dischmà angetroffen; kleinkörniger Hornblendeschiefer wechselt mit Gneiß auf dem Scalettajoche jenseits des Schirmhauses; theils massiges, theils schiefriges Hornblendegestein mit Epidotadern steht bei Zernetz an; an der Thalstufe des Tschuggen findet sich Hornblendeschiefer mit eingeschlossenen rothen Granaten von Erbsengröße u. s. w.

Im Ganzen treten diese Gesteine im Gebiete des Vorder- und Hinterrheins verhältnißmäßig nur sehr sparsam und untergeordnet auf, da sie aber unter den Geröllen ziemlich häufig vorkommen, so müssen wir uns nach weiteren Quellen umsehen:

„Hornblendegesteine, sowohl eigentliche Hornblendeschiefer als feldspathhaltige Hornblendegesteine in sehr verschiedenen Nuancen finden sich in bedeutenden Massen an verschiedenen Stellen im Montafun oberhalb St. Gallenkirch, und in ungeheurer Mächtigkeit und Ausdehnung im Sardasca-Piz Linard-Gebirgsstocke zwischen Montafun, Prättigau und Engadin; der größte Theil dieser Gesteine befindet sich auf der dem Rhein und seinen Zuflüssen zugeneigten Westseite des Gebirgs," — eine neuere Mittheilung, die ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. Arnold Escher von der Linth verdanke.

Hornblendeschiefer von Epidot durchzogen, theils auch von feinschuppigem, bräunlichem Glimmer, hat Ducke in erratischen Blöcken bei Wolfegg aufgefunden; diese Massen haben ziemlich viele Aehnlichkeit mit dem gleichfalls von Epidot durchsetzten Hornblendeschiefer

des Gargellenthals im Montafun, jedoch gleichen sich die Gesteine nicht ganz.

Hornblende mit Saussurit, Gesteine, wie sie öfters in der Nähe von Hornblendegesteinen und Serpentinen vorkommen.

Diallag, mit Hornblende verwachsen; dem Vorkommen bei Marmels in Graubündten ganz entsprechend.

Manche Hornblendegesteine gehen so vielfach in einander über und treten namentlich, wo sie andere Felsmassen berühren, so verschiedenartig auf, daß es oft sehr schwer hält, an einzelnen Handstücken zu sagen, was es ist, eben so steht es mit den Serpentinartigen Gesteinen. Dieß läßt sich vielfach in der Natur beobachten, z. B. im Fichtelgebirge, noch schwieriger wird es in den Alpen. So traf ich unter den Geschieben zuweilen breccienartige Stücke an, welche aus dichter, graugrüner Hornblende und dichtem Serpentin, pistazien- bis zeisiggrünem Epidot, dichtem Rotheisenstein und feinkörnigem, weißem Kalke (dem schönsten carrarischen Marmor gleich) zusammengesetzt sind; ferner kommen Gerölle vor, die aus dichtem, graulichgrünem, kalkhaltigem Epidot bestehen, der mit Kalkspathäderchen durchzogen ist.

Strahlstein. Langstängelige oder nadelförmige, glänzende Hornblendemassen von lauch- bis grasgrüner Farbe; seltenes Vorkommen; zuweilen sieht man jedoch in Dioritgeröllen bei vorherrschendem Albitgrunde dasselbe Mineral in kleinen Partieen eingelagert.

Gabbro. Von großkörnigem, zuweilen aber auch kleinkörnigem Gemenge; er besteht aus lauchgrünem bis grünlichschwarzem Diallag (Varietät von Hornblende) und meist grünlichgrauem Saussurit (unreinem Labrador). Eine den Grünsteinen nahe stehende Felsart.

Ziemlich häufig unter den Geschieben vom Bodensee an (einschließlich Ravensburg) bis nach Schaffhausen hinab und ohne Zweifel nur aus Graubündten stammend. Allgemein bekannt ist der schöne Gabbro von Marmels, welcher mit mehreren meiner Stücke ganz identisch ist; zwischen Marmels und Stalvedro ist der großkörnige Gabbro aufgeschlossen und bildet unregelmäßige große Nester im Serpentin. In der Gruppe der Fallergebirge scheint der Bündtnerschiefer (Flysch) durch den Diallagschiefer in Gabbro übergegangen zu seyn. Weitere Vorkommnisse werden bei'm Serpentin angeführt, mit dem er immer in Verbindung steht.

Seltenere Rollsteine sind:

1) Schiefriger Gabbro mit vorherrschendem Diallag und zuweilen von Epidotadern durchsetzt;

2) Porphyr-artiger Gabbro (Gabbro-Porphyr);

3) Epidot-Gabbro, kleinkörnig und ganz von Epidot durchdrungen.

Serpentin. Bildet zuweilen Uebergänge in Diallagschiefer; Verbreitung in unserem Bezirke ungefähr wie die des Gabbro.

Unter den meisten der von mir geschlagenen Stücke finde ich eine vollkommene Identität mit Studer's Beschreibung der Serpentine Bündten's:

„Das Gestein ist ein schwarzgrüner, gemeiner, dichter Serpentin, mit glänzenden Ablosungen und Neigung zum Zerbröckeln in kleine, eckigte Bruchstücke; in der dichten, dunkel schwarzgrünen Grundmasse zeigen sich hellere grüne Partieen von blätterigem Diallag; die Spaltungsflächen sind häufig mit fettartig glänzendem, grünlich und bläulichweißem Pikrolith besetzt."

Hie und da begegnet man Serpentingeröllen mit röthlichbraunen Einschlüssen (nicht Granat), die schwach mit Säuren brausen.

Bezüglich des Vorkommens dieses unter merkwürdigen Verhältnissen auftretenden schönen Gesteins mag nach den von Studer und Escher in Graubündten gemachten Beobachtungen Einiges und zwar Folgendes angeführt werden:

Durch ganz Oberhalbstein, bis nach Tiefenkasten, drängt sich, sowohl im Hauptthal, als in den Seitenthälern, Serpentin durch die Kalk- und Schiefergebirge hervor; mit ihm verbindet sich der schöne Gabbro von Marmels, der hellgrüne Schiefer von Molins, der rothe Jaspis von Rofna, und auch die Gypse von Tinzen, Val Nandrò und Tiefenkasten dürften wohl in einer nahen Beziehung stehen zu diesen anomalen Gesteinen. Der Glimmerschiefer und Quarzit, wie der Bündtnerschiefer und Kalk werden vom Serpentin unterteuft, und wo er auch in der Höhe und andere Gebirgsarten überlagernd auftritt, geschieht es unter Verhältnissen, die eher an ein gangartiges Durchbrechen derselben und ein Ueberströmen der flüssig hervorgequollenen Masse, als an regelmäßige Auflagerung erinnern. In großen Massen sieht man ihn an den Abhängen und im Grunde des Errosakessels, auf der Hochfläche der Todtenalp und an der Thalstufe von Laret; aber auch kleinere Massen steigen an verschiedenen

Orten an die Oberfläche — mitten im Kalkgebirge, im Quarzit. Sein Vorkommen bei Persenna — s. Quarzit.

Auf der Südseite des Engadin treten mächtige Stöcke von Serpentin im Flyschgebiet auf; sehr verbreitet ist er an den südlichen Abstürzen der Longhin- und Greilastöcke, am Septimer und durch ganz Cavraggia bis Stalla und Schmoras; auch bei Tarasp im Unterengadin hat zwischen mächtigen Kalk- und Flyschgebirgen eine beträchtliche Serpentineruption stattgefunden; Serpentin bildet die Hauptmasse des Fallerhorns; in Nandrò, wo es sich in die zwei Thäler Curtins und Schmoras theilt, tritt ein mächtiger Gebirgskamm von Serpentin und Gabbro auf; man findet den Serpentin in beträchtlicher Höhe über Conters und Burwein, am Fuß des Promascel, in der Nähe von Tiefenkasten, und mit ihm größere Massen bunter (sogen.) Galestrogesteine * u. s. w.

Wegen des denkwürdigen Auftretens der Felsart bin ich gerne in Beziehung auf die Angabe der Gegenden ihres Anstehens etwas weit gegangen, habe indessen die Ansicht auszusprechen, daß die meisten Serpentingerölle aus dem Oberhalbsteiner Thale (von Marmels bis Tiefenkasten) und dessen Seitenpartieen zu uns gelangt seyn werden, denn aus der Gegend südlich vom Engadin, so wie aus der Gegend von Tarasp ist wohl kein Serpentin an den Bodensee gewandert. Unmöglich wäre es aber nicht, jedoch sehr unwahrscheinlich, daß vom Grat zwischen Samnaun und Ischgl in Paznaun, wo Gabbro ganz ähnlich dem von Marmels ansteht, Stücke zu uns gelangt wären.

Erratisch bei Wolfegg hat Ducke ein dichtes, graugrünes Serpentingestein entdeckt, welches zwar manchen Abänderungen aus Graubündten ähnlich ist, jedoch mit keiner gänzlich übereinstimmt; da nun dergleichen Gesteine auch im Illthale (Montafun) vorkommen, so mag es wohl dorther stammen.

Variolith (Blatterstein, Schalstein). Hierunter wird bekannter Maaßen ein hornblendehaltiger Thonschiefer mit Kalkspathkörnern oder Mandeln verstanden, der in Aphanit- und Thonschiefer übergeht und durch Einwirkung von Diorit auf Thonschiefer entstanden zu seyn scheint; am Ende gibt es aber so vielerlei Abänderungen und Uebergänge als bei den Porphyren wahrgenommen werden und

* S. S. 165—166 im: „Leitfaden und Vademecum der Geognosie, als dritte Auflage des Grundrisses der Geognosie und Geologie von B. Cotta. Dresden und Leipzig, Arnoldische Buchhandlung. 1849".

ich habe die wenigen Variolithgerölle, welche ich selbst gefunden, nach Studer's Schilderung bestimmt, der sie am meisten entsprechen:

„Eine dunkelgrüne oder violette, verhärtete thonähnliche Grundmasse, mit schiefriger Anlage, kleine Kugeln einschließend von der Größe einer kleinen Erbse, im Innern dicht, hellbräunlich, am Rande hellgrün. Die hellgrünen oder fast weißen kreisrunden Flecken in dem dunkelgrünen Grunde machen das Gestein sehr auffallend."

Kommt in Graubündten z. B. am Hörnli unweit Erosa vor.

Einige weitere Variolithgeschiebe wurden mir von Prof. Dr. Merklein in Schaffhausen mitgetheilt, die aus den dortigen Kiesgruben stammen; ich führe sie nach seiner vorläufigen Bezeichnung auf, wie folgt:

1) Variolith mit Chloritgrund und Saussurit? ähnlichen Warzen;

2) Variolith, der in den Variolen dichten Eisenepidot zu enthalten scheint;

3) Variolith, dessen Grundmasse ein Gemenge von rothem Feldspath und Quarz scheint, die Variolen aber concentrisch strahlige krystallinische Massen rothen Feldspaths *;

4) Variolithbreccie?. Eine eigenthümliche, bis jetzt nur Einmal gefundene Masse. In einem lauchgrünen, talkigen Grunde sitzen theils eckige, theils rundliche Fragmente eines Varioliths; dieses Variolithes Grund ist ein röthlichschwarzer Thonstein, seine Variolen aber weißer Feldspath **.

Diorit (Grünstein). Dunkelgrüne Hornblende und schneeweißer oder gelblich- bis grünlichweißer Tetartin (Albit) sind in krystallinisch-körnigem Gemenge, meist von mittlerem Korne, verbunden; bei grobkörnigen Varietäten scheiden sich die Bestandtheile „grüne Hornblende und weißer Tetartin" schön und deutlich aus, weniger aber bei kleinkörnigen Abänderungen, welch' letztere sehr selten so in's Dichte verlaufen, daß sie Aphanit genannt werden können. Enthält zuweilen Saussurit beigemengt und bildet Uebergänge in Gabbro; auch findet man nicht selten Dioritgerölle mit Gneißstruktur — Uebergänge in Dioritschiefer, und alsdann hin und wieder Glimmerblättchen und Eisenkieskörner eingeschlossen.

So weit reichen meine eigenen Beobachtungen an selbst gefun-

---

* Erinnert sehr an gewisse Varietäten des Quarzporphyrs.

** Ob nicht metamorphosirter Flysch??

denen Rollsteinen und an einigen Findlingen von Wolfegg, die ich bei Ducke gesehen. Von Merklein erhielt ich ein bei Schaffhausen gefundenes Dioritgeschiebe, das aus einer ungemein zähen, großblätterigen und hellfarbigen Hornblende mit untergeordnetem Albit besteht.

Diorit kommt in Graubündten unter Anderem vor: im obersten Hintergrunde des Urdenthales, häufiger aber in dem Gebirgsrücken, der das Urdenthal von Erosa trennt; am westlichen Ufer des kleinen See's, neben welchem man von Erosa gegen die Schafalp aufsteigt.

Porphyrartiger Diorit (Grünsteinporphyr) ist selten als Gerölle und namentlich eine Abänderung, deren grüner Feldspath „Uralit“ zu seyn scheint und alsdann bei frischem Bruche viele Aehnlichkeit mit Verde antico hat.

Melaphyr (Augitporphyr) oder Dolerit? Zweifelhafte, grau- und braungrüne, zähe, porphyrartige Masse mit hellgrünen Einschlüssen. Seltenes Vorkommen.

Vielleicht mit dem problematischen Porphyr oder Dolerit (?) zu vergleichen, der im Syenit und Juliergranit Graubündten's vorkommt.

## B. Sedimentgebilde.

Wenn wir uns bisher angelegen seyn ließen, nach Maaßgabe des uns zu Gebot stehenden Materials die Charakteristik der Diluvialgeschiebe der oberschwäbischen Bodenseegegend, so weit sie den krystallinischen Gesteinen angehören, aufzustellen und an ihre Abstammung zu erinnern, so befanden wir uns zuweilen in nicht geringer Verlegenheit; nun aber gerathen wir in ein wahres Labyrinth, aus dem sich wohl Niemand so leicht und vollständig herauszuwinden im Stande seyn wird, denn die Umwälzungen, welche das alpinische Sedimentgebirge betroffen haben, übersteigen alle Vorstellungen! Wer wird diese Räthsel sämmtlich zu lösen sich getrauen?

Welch' große Rolle der Metamorphismus in den Alpen überhaupt, so wie in den uns zunächst berührenden gespielt, geht aus den denkwürdigen Resultaten der mühe- und gefahrvollen Untersuchungen Studer's, Escher's und Murchison's hervor, und es ist deßhalb bis auf den heutigen Tag noch nicht gelungen, sämmtlichen alpinischen Flötzformationen ihre Stellung im geologischen Systeme mit Sicherheit anzuweisen. Wir glauben nur deßhalb in der Bestimmung mehrerer Sedimentgerölle — namentlich was die

der Kreide- und Tertiärgruppe anbelangt — mit einiger Sicherheit verfahren zu können, weil es uns gelang, zum Theil charakteristische Versteinerungen in denselben zu entdecken, d. h. Petrefakten derselben Art, die wir in identischen Gebirgsmassen bei wiederholten Wanderungen in den Appenzeller Alpen (Sentiskette und Fähnern) selbst gesammelt haben.

Wir beginnen mit dem fraglichen Rubrum:

### Paläozoische? Formationen.

Rothes Conglomerat und sandiger Schiefer. Die Conglomerate bestehen aus einem meist sehr quarzreichen, häufig grobkörnigen, rothen Sandstein, in welchem der Quarz oft in großen Körnern auftritt (Kieselconglomerat); zum Theil ist die Grundmasse talkig, zum Theil sehr eisenreich, öfters auch von porphyrartigem Gefüge. Die Schiefer sind rothe, uneben schiefrige, glimmerreiche Sandsteine.

Gemein als Gerölle und in jeder Kiesgrube anzutreffen, auch erratisch bei Wolfegg. Diese Stücke entsprechen vollkommen dem Sernfconglomerat und Sernfschiefer (Valorsineconglomerat, Melsformation *), einer Bildung, welche durchweg in den Alpen zwischen dem eigentlich krystallinischen und dem Kalkgebirge vorkommt und wovon sich eine Menge Fundorte angeben ließen; unsere Geschiebe stammen sehr wahrscheinlich aus der Zone dieser Gesteine her, die sich im Illthal vom Rhätikon bis auf den Arlberg verfolgen läßt.

Harte, rothe Sandsteine von feinem bis mittlerem Korne, zum Theil von Quarzäderchen durchsetzt, die auf den ersten Blick mit einigen quarzigen Abänderungen des bunten Sandsteins sehr viele Aehnlichkeit haben, übrigens mit Säuren meistens nicht brausen, finden sich gleichfalls sehr häufig unter den Geschieben. Dieselben verlaufen zuweilen in's Blaßrothe, stellenweise in's Grünliche und enthalten nicht selten fast wasserhelle Quarzkieselchen, wodurch sie an ähnliche Gesteine des Rellsthals erinnern. Ich bin geneigt, diese Sandsteine zum Sernfconglomerate zu stellen.

Von Ducke wurde, erratisch bei Wolfegg, ein weißes Quarzconglomerat mit einzelnen Feldspathkörnern und Schuppen grünlicher Talksubstanz aufgefunden; dasselbe scheint gleichfalls zur Bildung des rothen Sernfconglomerats zu gehören, ähnlich wie im Canton

* Das zu Mels bei Sargans vorkommende Sernfconglomerat wird zu Mühlsteinen verarbeitet, die man nicht selten nach Oberschwaben ausführt.

Glarus u. s. f. echte rothe Conglomerate in fast ganz krystallinische, sogar an Gneiß erinnernde, weißliche Gesteine übergehen.

Das Alter dieser Sernfbildung — des Conglomerates mit den zugehörigen Schiefern — ist noch nicht festgestellt; von Morlot zählt sie zum Todtliegenden und in den Arbeiten des geognostisch-montanistischen Vereins für Tyrol und Vorarlberg wird sie, jedoch ohne weitere Motivirung, als Grauwacke bezeichnet. Dr. A. Escher von der Linth hat diese Ablagerung in seiner Gebirgskunde von Glarus (S. 9) als älteste Sedimentbildung aufgeführt und S. 34 bemerkt: „Es ist noch nicht bestimmt ausgemittelt, ob die Sernfconglomerate als eine ursprünglich mit dem Rothen Todten gleichzeitige Bildung zu betrachten sey“ *.

## Triasgruppe.

Dunkelgrauer Lumachell (opalisirender Muschelmarmor, Helmintholith), voll von opalisirenden Muscheltrümmern, die keine nähere Bestimmung zulassen. Der in Kärnthen und Tyrol vorkommenden Felsart dieses Namens sehr ähnlich, welche nach neueren Beobachtungen dem oberen Muschelkalke angehört, wie im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt (Wien 1850, I) S. 38 für Lavatsch und Bleiberg angegeben ist.

Sehr seltenes Vorkommen; habe nur Ein Lumachellgerölle erhalten, und es ist wesentlich, zu bemerken, daß dasselbe ausnahmsweise aus der Sitter bei St. Gallen genommen wurde.

Stammt möglicher Weise aus einem zur Zeit unbekannten Fundorte der östlichen Alpen ab; daß an Kärnthen nicht gedacht werden darf, bedarf der Rede kaum; an Tyrol?? — dort soll Lumachell z. B. am Lavatscher Jöchl ober Hall anstehen, aber an einem so unzugänglichen Orte, daß man sich ein Paar hundert Fuß muß abseilen lassen, um an ihn zu gelangen.

## Juragruppe.

Diese Abtheilung ist am meisten problematisch und nicht ohne einiges Zagen wage ich die Gerölle zu schildern, welche ich hierher stellen zu müssen glaube.

---

* Es ist neuerdings sehr wahrscheinlich geworden, daß die Sandsteine nebst der Sernfbildung der Formation des bunten Sandsteins entsprechen. S. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1850, I, S. 32.

Liaskalk (schwarzer Jura $\alpha$, Quenstedt). Vor acht Jahren erhielt ich ein dunkles, bei Rheineck gefundenes Kalkgerölle, in dem ich Spirifer Walcotti Sow. zu erkennen glaubte und selbiges unter dieser Bezeichnung meiner Petrefaktensammlung einverleibte; letztere ist seit einiger Zeit eingepackt und auswärts deponirt, und somit ist mir dieses Stück leider für abermalige Untersuchung dermalen unzugänglich.

Dichter Rotheisenstein. Ein größerer Rollstein aus einer Kiesgrube bei Constanz.

Ob derselbe einer alpinischen Eisenoolithbildung oder dem Sernfconglomerate angehört, muß ich unentschieden lassen. Er erinnerte mich sogleich an den Rotheisenstein, welchen ich in der Züricher Universitätssammlung gesehen habe; derselbe stammt aus dem Eisenoolith des Glärnisch *, der dort stark ausgebildet ist und zuweilen in dichten Rotheisenstein übergeht. Dieser Eisenoolith und Eisenstein, namentlich auch der der Oberblegialp in Glarus enthält zahlreiche Versteinerungen und zwar wurden — nach Escher — bis jetzt gefunden:

Ammonites Gowerianus? Sow., Am. macrocephalus Schlth., Am. Parkinsonii? Sow., Am. Murchisonae Sow., Belemniten, Pleurotomaria, Ostrea pectiniformis Schlth. (Lima proboscidea Sow.), Ostrea calceola Goldf., Terebratula digona Sow., Pentacriniten.

Der Gefälligkeit des Herrn Dr. A. Escher von der Linth verdanke ich Ammonites Gowerianus? Sow. aus der Eisenoolithbildung der Oberblegialp.

Die Zukunft mag lehren, ob es gelingt, analoge Geschiebe aufzufinden, welche Petrefakten der eben angeführten Arten oder auch andere des braunen Jura enthalten.

Rauchgrauer, körniger Kalkstein, mit Neigung zu oolithischer Textur, viele Körner und Schüppchen eines stroh- bis rostgelben Mergels enthaltend, der stark mit Säuren braust; von Kalkspathäderchen durchsetzt.

Seltenes Vorkommen bei Radolfzell.

Stammt vielleicht aus der Runse, die bei Hägerau von den nördlichen Gehängen sich gegen den Lech hinabsenkt. Diesem Fundorte mögen auch angehören:

* Ein Fundort, welcher keinen Bezug auf unser Stück haben soll.

Flachmuschelige, dichte, gelblichgraue und gelbe Kalksteine, selten verwaschen-marmorartig gefleckt, die ich in wenigen Exemplaren bei Biberach und Langenargen gefunden. Sie enthalten zuweilen feine dendritische Zeichnungen, und ähneln sowohl dem Hochgebirgskalke Studer's, z. B. dem Jurakalke der Stockhornkette, als einigen Spongitenkalken (weißem Jura γ Quenst.) und marmorartigen Abänderungen des Coralrags (weißem Jura ε Quenst.).

In diesen Geschieben konnte ich keine Spur von Versteinerungen entdecken.

Breccie. Dunkler, Hornsteinnieren enthaltender und in Hornsteinbreccie übergehender Kalkstein mit roströthlichen Kalksteineinschlüssen und Adern, zuweilen auch kleine Eisenkieskörner enthaltend.

Seltenes Vorkommen; scheint identisch mit der Masse, welche im Rhätikon, zwischen Montafun und Prättigau, wie auch ob Holzgau im Lechthale auftritt.

Ziegelrother, thoniger Kalkstein (Steinmergel), mit breccienartig eingesprengten, kleinen, dunkelgelben Kalkstückchen, weißen bis graulichen, verzweigten Kalkspathtrümmerchen und einigen Bohnerzkörnern.

Ein Gestein, dessen Analoga man nicht selten auf jurassischen Plateau's in der Nähe der Bohnerzablagerungen sieht.

Von Prof. Dr. Merklein erhalten und von ihm in einer Kiesgrube bei Schaffhausen gefunden.

Bisher that ich der selteneren Vorkommnisse Erwähnung; nun aber begegnen wir Diluvialgeschieben, welche ziemlich häufig in allen Kiesgruben Oberschwabens, wenigstens von Biberach an bis nach Schaffhausen hinab, angetroffen werden, nämlich:

Marmorkalken, in manchen Nuancirungen. Sie sind hell- bis dunkelgrau, zuweilen in's Gelbliche, Röthliche und Bräunliche ziehend, am häufigsten aber blaßroth, dunkelroth, bräunlichroth und braunroth, — fast durchaus verwaschen oder deutlich marmorartig, hin und wieder bunt gefleckt und sehr häufig von weißen Kalkspathadern und Trümmern durchzogen. Zuweilen haben sie Aehnlichkeit mit den Marmorkalken Oberbayerns aus der Nähe von Bergen; mit denen von Partenkirchen unter der Zugspitz; von Hohenschwangau (seltener mit denen vom Tegernsee) und hauptsächlich mit den rothen Marmorkalken aus dem Salzburgischen. Einige quarzhaltige rothe Kalke erinnern an diejenigen, welche nebst anderen Schafhäutl

beschrieben hat *, auch kommen Stücke vor, auf die sich Escher's Beschreibung ** treffend anwenden läßt:

„Der Trauchbach bei Spielmannsau bringt von der Ostseite her Stücke verschiedener Kalkarten; die einen bestehen aus dichtem, rothem Kalkstein, ähnlich demjenigen südlich von Oberammergau und vom Kienberg, andere aus dichtem, sprödem, schwarzblauem Kalkstein, der dem Vertreter des mittlern und obern Jura der Schweizer Alpen gleicht.“

Leider fand ich in sämmtlichen Marmorkalkgeröllen auch nicht eine Spur von Petrefakten auf, ob ich gleich sehr viele Stücke zerschlagen habe; dasselbe Schicksal hatte Freund Ducke mit den Marmorkalkfindlingen der Umgegend von Wolfegg; auch wurden in den gleichen Kalkgeschieben weder von Leube in Ulm, dessen Rollsteine vorherrschend aus der Gegend von Ravensburg stammen, noch von Ziegler in Biberach, noch von Schill in Stockach, noch von Merklein in Schaffhausen Versteinerungen entdeckt, wie ich überhaupt in keiner Sammlung dergleichen beobachtet habe. Ob daher alle diese Gerölle jurassischer Abkunft seyen, oder ob etwa solche darunter sich befinden, welche zum oberen Muschelkalke zu zählen sind, wie z. B. die Marmorkalke bei Hallstatt *** (die zu Adneth

---

* Jahrb. „Beiträge zur näheren Kenntniß der bayrischen Voralpen, von Hrn. Prof. Dr. Schafhäutl“ 1846, und: „Die Stellung der bayrischen Voralpen im geologischen Systeme“ von Demselben. 1847. An einander gereiht und ergänzt in seinem Werke: „Geognostische Untersuchungen des südbayern'schen Alpengebirges; als Anhang Haller's Studien über die Lagerungsverhältnisse des Gebirges und des Salzgebirges bei Berchtesgaden, mit 2 Tabellen, 1 Karte und 44 Tafeln, München 1850; auch unter dem Titel: geognostische Untersuchung des bayern'schen Landes, unter Leitung des Conservators Schafhäutl, I. Beitrag.“

** Beiträge zur Kenntniß der Tyroler und bayrischen Alpen, von Herrn Escher von der Linth in Zürich. Jahrb. 1845, S. 552.

*** Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1850, I, S. 37 ff.: Der obere Muschelkalk (Muschelmarmor) bei Hallstatt u. s. w. ist hauptsächlich durch Monotis salinaria Bronn, Ammonites Johannis-Austriae Klipst., A. Gaytani Klipst., A. subumbilicatus Bronn, A. tornatus Bronn, A. galeiformis Hau., A. Jarbas spec. Münst., A. Neojurensis Quenst., A. Morloti Hau., A. Simonyi Hau., A. Aon Münst. u. s. w., dann durch Orthoceren, Gasteropoden, Acephalen, Brachiopoden u. s. w. charakterisirt. — Der Kalkstein des Plassen bei Hallstatt, der eine Unzahl von Nerineen enthält, gehört wahrscheinlich zum weißen Jura.

bei Hallein werden zum Lias gerechnet) — vermag ich, da zur Zeit kein einziger paläontologischer Anhaltspunkt vorliegt, nicht zu entscheiden, denn petrographische Kennzeichen allein können uns in diesem Falle unmöglich zur sicheren Richtschnur dienen. Nur fortgesetzte Forschungen werden in Zukunft nähere Aufschlüsse geben und ich fordere deßhalb Geognosten, zunächst die vaterländischen, auf, diesem bisher in Württemberg ziemlich brach gelegenen Gegenstande und den Diluvial-Phänomen des interessanten Oberlandes überhaupt, in Zukunft ihre spezielle Aufmerksamkeit zu Theil werden zu lassen, womit ich die Bitte verbinde, Petrefakten-führende Gerölle, die in Oberschwaben fernerhin aufgefunden werden sollten, zu meiner Kenntnißnahme gelangen zu lassen.

Von den bald zu beschreibenden Néocomienkalken unterscheiden sich die fraglichen Marmorkalk-Gerölle, abgesehen von ihrer Färbung, gewöhnlich dadurch, daß sie spröder sind und in der Richtung des Hammerschlages leichter zerspringen.

Bezüglich der Abstammung der — vorherrschend rothen — Marmorkalke, von denen zuletzt die Rede war, ist vorerst zu bemerken, daß dieselben in den Gebirgen westlich (links) vom Rheine gänzlich fehlen, mit Ausnahme der leicht kenntlichen rothen Modification des Seewerkalkes * im Sentis und den Kurfürsten, der aber nicht hierher, sondern zur oberen Kreide gehört, wie aus den nächsten Seiten zu entnehmen ist; — wir werden also unwillkührlich, und meine allgemeine Ansicht über den östlichen Ursprung der Gerölle und Blöcke überhaupt, von Neuem unterstützend — östlich (rechts) vom Rheine hinwiesen, und dort finden wir auch den rothen Marmorkalk in ausgedehnten Lagen, z. B. im Rhätikon-Gebirge, hauptsächlich aber am Nordgehänge, auch in den Hintergründen des Bregenzer Achthales. Es ist also mehr als wahrscheinlich, daß das Heimathland unserer Marmorkalkgerölle im Prättigau, Montafun, Vorarlberg und in angrenzenden bairischen Kalkalpen ** zu suchen ist!

Ich verlasse die dubiösen Jurakalk-Geschiebe, über welche ich,

---

* Scaglia der Italiener.

** Im Allgau in Baiern folgt auf den Unteroolith ein rother Ammonitenmarmor, der wahrscheinlich zum Oxfordthon gehört. S. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1850. I, S. 40.

aller Mühe ungeachtet, bis jetzt zu keinen befriedigenderen Resultaten gelangen konnte und gehe über zu denen der

### Kreidegruppe.

Harte Kalkgerölle (Néocomienkalk) von meist dunkelgrauer in's Schwarze ziehender Farbe sind allerwärts in Oberschwaben in ungeheuerer Menge verbreitet, bilden die Hauptmasse der Geschiebe-Ablagerungen und wurden auch vorherrschend bei den Bohrversuchen zu Isny und Altshausen zu Tage gefördert. Zu ihnen gesellen sich theils kalkige Sandsteine (Gault), theils hellfarbige, mitunter mergelige, weichere Kalksteine (Seewerkalk). Dieselben entstammen der alpinischen Kreideformation, vorherrschend dem Néocomiengebiet und selbiges ist längs dem ganzen Nordsaume der Alpen hin erstreckt; es ist z. B. in den Kurfürsten, am Sentis, in Vorarlberg bis nach den bairischen Alpen hin mächtig entwickelt, kommt aber weniger deutlich ausgesprochen, mehr oder minder metamorphosirt, in Graubündten vor (Davoser Kalk).

Da ich bei meinen Excursionen nach den Appenzeller Alpen in der Sentiskette manche Petrefakten gesammelt habe *, so war ich nicht wenig erfreut, einige — jedoch sehr wenige — identische Arten in den Diluvialgeröllen wieder zu finden, wobei ich indessen bemerken muß, daß mir dieß erst nach langem mühevollem Suchen und nachdem ich etliche und tausend Stücke zerschlagen hatte, gelang; — denn Versteinerungen sind immer das Seltenste, was man in den alpinischen Geschieben finden kann!

Zuerst wollen wir die Gerölle dieser Gruppe beschreiben, dann aber von ihrer Abstammung reden; es kommen folgende Geschiebe vor:

1) Spatanguskalk (Studer), oder unterer Néocomienkalk. Zähe, dunkelgraue, in's Schwarze ziehende thon- und kieselhaltige Kalksteine, die häufig am Stahle Funken geben und zuweilen Kalkspath enthalten. Hellfarbige und schiefrige Abänderungen sind ziemlich selten. Charakteristische Petrefakten sind: **Spatangus retusus Lmrk.** (**Holaster, Toxaster complanatus Ag.**) und **Exogyra sinuata Sow.** (**Leym.**) (**Exogyra aquila Goldf.**).

Ich war so glücklich, in zwei dunkelgrauen kieseligen Geröllen

---

* Im Jahrbuche 1846, S. 716—717 sind meine Alpenversteinerungen aus dem Kreidegebirge des Sentis aufgezählt.

und in einer schiefrigen schwarzgrauen Abänderung (einem harten Mergelschiefer) wohl erhaltene Exemplare von Spatangus retusus Lmrk. zu finden, aber erst nachdem eine ungeheure Menge Materials zerschlagen worden war.

2) Schrattenkalk, Caprotinakalk oder oberer Néocomienkalk (Hippuritenkalk Studer, Diceras-Kalk Elie de Beaumont, première zone de Rudistes d'Orbigny). Meist grauer, dichter oder feinkörniger zäher Kalkstein, häufig mit Kalkspath-Adern und Trümmern; oder hell rauchgrauer, dichter in's Splittrige übergehender Kalk mit unebener kleinhöckeriger Bruchfläche, oft Körner und kleine Nester von Kalkspath enthaltend.

In diesen Geröllen fand ich bis jetzt als große Seltenheiten je nur einmal:

a) Hippurites Blumenbachii Studer (Radiolites neocomiensis d'Orbigny); vulgo: Wolfszähne.

b) Bruchstücke von Caprotina ammonia d'Orb. (Chama ammonia Goldf.) — die bezeichnendste Versteinerung des Schratten- oder Caprotinakalkes.

c) Fragmente von Pinna? Renauxiana d'Orbigny (Taf. 330, Fig. 1—6) — leider nur Steinkerne und deßhalb nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Bei Ducke sah ich einen Findling harten Néocomienkalkes der Gegend von Wolfegg, der ohne Zweifel hierher gehört und einige Belemniten enthält; ihrer Undeutlichkeit halber sind sie nicht näher zu bezeichnen, sie scheinen jedoch Belemnites semicanaliculatus Blainv. (d'Orbigny Pl. 5, Fig. 10—15) sehr nahe zu stehen.

Meinem Freunde Oberreallehrer Ziegler in Biberach verdanke ich eine interessante Néocomienkalk-Breccie, die er in einer dortigen Kiesgrube, bis jetzt nur als Unicum, fand. In derselben ist eine gefaltete Terebratel, welche Terebratula depressa Sow. oder Terebr. variabilis Ag. seyn wird; sie liegt seitlich und steckt zur Hälfte im Gestein, so daß eine sichere Bestimmung unzulässig ist. Diese Breccie stimmt mit Escher's Beschreibung * überein:

„Eine feinkörnige Breccie von Echinodermen- und Krinoideen-Trümmern, verbunden durch rauchgraues Kalk-Bindemittel, so daß das Gestein im Ganzen sich als rauchgrauer fein-späthig körniger

* Jahrb. 1846, S. 426.

Kalkstein darstellt, ganz ähnlich manchen Abänderungen der unteren Schichten des Coprotina-Kalks in den Schweizer Alpen; in dieser Abänderung fand ich keine deutlichen Petrefakte, wenn nicht schlecht erhaltene Pentakriniten aus einem dunkelgrauen späthig-körnigen Kalkstein von Hirschau dahin gehören; es ist indeß wahrscheinlicher daß dieß Gestein der zunächst tieferen Schichtmasse * angehört. Eine genaue Scheidung zwischen Caprotina- und Spatanguskalk zu ziehen, ist überhaupt schwierig, da die Gesteine beider in der Nähe der Grenze einander oft sehr gleichen."

1—2 treten als Geschiebe in unserem Bezirke überall und ungemein häufig auf, kommen auch nicht selten erratisch bei Wolfegg vor.

3) Gault (Turrilitensandstein, Escher's Turrilitenetage). Mehr oder minder chloritischer, dunkelfarbiger, oft schwarzgrüner Kalkstein und Mergelschiefer, der zum Theil mit dem kieseligen Spatanguskalke täuschende Aehnlichkeit hat, auf den ersten Blick zuweilen auch an basaltische Grünsteine erinnert; oder: dunkelgrüner, zäher kieselhaltiger kalkiger Sandstein.

Vertritt den Gault und die chloritische Kreide, und kommt seltener als 1 und 2 vor; in einem Rollsteine habe ich ein Bruchstück von Turrilites Bergeri Brongn. entdeckt.

Diese Gault-Masse tritt (gleichfalls nicht häufig) in Findlingen bei Wolfegg auf und stimmt völlig überein mit den Abänderungen wie sie am Grünten bei Sonthofen und in der Schönberger Ach (Meiselstein S.-W von Sonthofen) vorkommen; ähnliche finden sich auch an den Kurfürsten und im Sentis (Meglisalp, Altermann u. s. w.), ohne Zweifel also auch im dazwischen liegenden bairischen, und mit Bestimmtheit im Vorarlberger Gebiete.

Wer in derartigen Geröllen oder Blöcken etwa auf Tetragramma variolaris Ag., Inoceramus concentricus Sow., Inoceramus sulcatus Park., Ammonites navicularis Mant. (Am. Mantelli Sow.), Am. fissicostatus Phill., Am. Beudanti Brongn., Scaphites constrictus d'Orb., Sc. obliquus Sow., Turrilites Puzosianus d'Orbigny (Taf. 143, Fig. 1—2), Tur. Bergeri Brongn., Tur. costatus Lmk., Hamites funatus Brongn. (Ham. virgulatus d'Orb.), Ham. rotundus Sow., Ham. punc-

* Hierunter haben wir den bereits oben beschriebenen Spatanguskalk zu verstehen.

tatus d'Orb. stoßen sollte, darf mit Sicherheit annehmen, daß er alpinischen Gault vor sich hat.

Sandsteine von feinem bis mittlerem Korne, manchen Quadersteinen sehr ähnlich, werden eben nicht selten als Geschiebe angetroffen und scheinen, wenigstens zum größeren Theile, zur Abtheilung des Gaults oder Quadersandsteins gestellt werden zu müssen. Ihre Farbe ist verschieden: grünlich- und gelblichgrau, gelblichbraun mit eingesprengten grünen Körnchen, bräunlich rostgelb, schmutzig röthlichbraun mit schwärzlichen Einschlüssen und einigen Quarzadern, röthlichgrau mit Kalkspathkörnern und Schalenbruchstücken, die einer Bivalve (Inoceramus??) angehören, röthlichgrau in's Ziegelrothe. Alle diese Sandsteine, so dicht und kieselig auch einige scheinen, sind mehr oder minder thonig und kalkhaltig und brausen theils schwach, theils stark mit Säuren. Eine wenig mit Säuren brausende Abänderung nähert sich im Verhalten dem sogen. schwarzen Grünsandstein, welcher bei Murnau in Oberbaiern bricht und in München verpflästert wird.

4) Seewerkalk (Mousson), Inoceramenkalkstein, — ein Aequivalent der weißen Kreide in den Alpen.

Meist ein hellfarbiger, lichtgrauer, dichter, flachmuscheliger und dickschiefriger Kalkstein, dessen Farbe nur selten in's Rothe übergeht; oft ist die Masse sehr mergelig, so daß die Seewerkalk-Gerölle häufig stark angewittert gefunden werden, theilweise auch Risse haben und unter dem Hammer ziemlich leicht und in viele Stücke zerspringen. Man begegnet auch aschgrauen, gelbgrauen und röthlichen Kalkschiefern mit mehr oder minder erdigem Bruche; mehrere dichte hellgraue Seewerkalksteine mit flachmuscheligem Bruche erinnern an einige Abänderungen des Quenstedt'schen Krebsscheerenkalkes (weißer Jura ζ).

Die bezeichnendsten Versteinerungen sind: **Ananchytes ovata Lmrk.** und **Inoceramus Cuvieri Sow.**, aber leider ist es mir und meinen Freunden zur Zeit noch nicht gelungen, eine derselben in den Rollsteinen oder Blöcken zu entdecken, während ich z. B. im Sentis, wo der Seewerkalk die oberste Masse bildet, anfänglich **Inoceramus Cuvieri Sow.** bald und öfters, später auch **Ananchytes ovata Lmrk.** in mehreren Exemplaren fand.

Seewerkalkgerölle sind häufiger als 3, aber kaum so gemein wie 1 und 2, auch tritt die Masse erratisch bei Wolfegg auf.

Nun zur Abstammung der Kreidegeschiebe:

Das häufige Vorkommen der Kreidemassen 1—4: — Spatanguskalk, Schrattenkalk, Gault und Seewerkalk — am Nordsaume der Alpen, namentlich an den Kurfürsten und der Sentiskette * haben wir bereits angedeutet, und wenn auch etwa schnell eingetretene mächtige Fluthen, abgelöste Eismassen und frühere ausgedehnte Moränen sollten Kreidegerölle und Findlinge aus dem Appenzeller Kalkstocke (Sentis) zu uns geführt haben, so werden wir konsequenter Weise dennoch ihre Hauptabstammung nicht dort, sondern östlich, auf der rechten Rheinseite, hauptsächlich in Vorarlberg ** zu suchen haben, wo nach Escher's Beobachtungen und Mittheilungen (Jahrb. 1846), denen ich im Wesentlichen jetzt folge, unsere bisher geschilderten Kreideglieder gleichfalls mächtig entwickelt sind.

Im Rheinthal bis nach Feldkirch, im Profil des Bregenzer Ach-Thals bis nach Mellau, treten Kreideglieder auf, die mit den in der östlichen Schweiz und am Grünten (Sonthofen) vorkommenden sehr übereinstimmen und wohl unmittelbar mit der südlich vom Bolgen zwischen der Schönberger-Ach und der Starzlach beobachteten zusammenhängen.

Spatanguskalk [1]. In der Umgebung von Feldkirch und im Bregenzer Ach-Thal tritt unter dem Schrattenkalk (Caprotina-Kalk), der hier wie in den Schweizer Alpen durch dunkelgraue kieselige Kalksteine und schwarze Mergelschiefer bezeichnete Spatanguskalk hervor; von den dafür so charakteristischen und sonst häufigen Versteinerungen: Spatangus retusus Lmrk. und Exogyra sinuata Sow. fand aber Escher dort kein Stück, was mit dem so äußerst seltenen Vorkommen von Petrefakten in den Spatanguskalk-Geröllen schön übereinstimmt und gegen die Abstammung der letzteren vom Sentis spricht, wo in dem betreffenden Gesteine sowohl Spatangus

* Die Profile durch den Hohen Sentis, entworfen von Dr. A. Escher von der Linth zu dem Aufsatze R. J. Murchison's über den Gebirgsbau der Alpen, deutsch von Dr. G. Leonhard, Verlag von J. B. Müller, Stuttgart 1850 — geben nähere Aufschlüsse.

** Graubündten hat uns so mannigfaltige Gerölle geliefert und es sind von dorther gewiß auch manche Kreidekalk-Geschiebe in die Bodenseegegend gewandert, die sich, wie am Orte ihres Anstehens durch den fast gänzlichen Mangel an Versteinerungen auszeichnen, wohin die meisten sogen. Davoser Kalke zu zählen sind, an welchen zuweilen körnige Struktur wahrzunehmen ist.

retusus Lmrk. als auch Exogyra sinuata Sow. häufig vorkommen und sich leicht finden lassen. Wenn die Heimath dieser Gerölle der Kalkstock von Appenzell seyn würde, so wäre die so auffallend große Armuth an Versteinerungen in denselben eine Unmöglichkeit, denn ich habe weiter vornen angegeben, daß ich nur nach tüchtigen Anstrengungen in drei Exemplaren Spatangus retusus Lmrk. gefunden, wobei eine enorme Anzahl von Stücken zerschlagen werden mußte, und wozu noch kommt, daß ich etliche Tausend Abfälle von Pflastersteinen, die von Langenargen beigebracht wurden, durchsucht habe, ohne eine Spur eines Petrefakts in selbigen zu gewahren. Exogyra sinuata Sow. fand ich in keinem Gerölle und meines Wissens sind in keiner andern Sammlung Versteinerungen oberschwäbischer Spatanguskalk-Geschiebe aufzuweisen.

Also abermals eine gewichtige Unterstützung meiner Behauptung, daß die Abstammung der Gerölle vorzugsweise in den Gebirgen zu suchen ist, die östlich vom Rheine liegen!

Der Schrattenkalk [2] (Caprotinakalk) erscheint in den Umgebungen von Feldkirch, zwischen Klus und der Dornbirn-Ach und im Bregenzer Ach-Thal *; der breccienartigen Abänderung, welche diesen Gegenden gleichfalls anzugehören scheint — des Gerölles mit Terebratula von Biberach — wurde unter 2. Erwähnung gethan.

Aus Gault [3] (Turrilitensandstein, sandigkalkig, kieselig, dunkelgrün) scheint der größte Theil des isolirten Felshügels zu bestehen, auf dem die Kirche von Rankweil erbaut ist; er bildet nördlich von Rankweil die Oberfläche des Bodens im Weiler Klus; im Bregenzer Ach-Thal zeigt er sich wie die übrigen Schichten in gewölbartiger Biegung, südlich von Rankweil scheint er die Höhe fast aller Hügel zu bilden, die Feldkirch umgeben; vom dortigen St. Margarethenkopf sind mehrere charakteristische Petrefakten in Innsbruck aufbewahrt; es ist dieß die einzige Stelle, an der in Vorarlberg bis jetzt (1846) Versteinerungen in dieser Bildung gefunden worden sind.

Der Seewerkalk [4] tritt in bedeutender Ausdehnung auf;

* Im Kalke bei Mellau im Vorarlberg wurde Caprotina ammonia d'Orb. aufgefunden; Jahrb. 1850, S. 735. „Fr. v. Hauer: über die Gliederung der geschichteten Gebirgs-Bildungen in den östlichen Alpen und Karpathen" (Sitzungs-Ber. der k. Akad. 1850, 41 SS.).

im Bregenzer Ach-Thal südlich von Schwarzenberg und nördlich von der Klus; im Rheinthal bildet er die Oberfläche des Berg-Gehänges von Weiler bis nach Rankweil und steigt an der Südseite des Laterns-Thals bis östlich von Ubersachsen hinauf. Ein deutliches Profil dieses und der anderen Kreide-Glieder zeigt sich wenige Schritte nördlich von Rankweil am Schluchtartigen Auslaufe des Laterns-Thals.

Ueber weitere Verbreitung des Kreidegebirges in den berührten Landschaften und angrenzenden Gegenden, sowie über das Vorkommen von Versteinerungen in den Massen 1, 2 und 4, deren im Laufe der Zeit wohl etliche werden aufgefunden werden, mögen fortgesetzte künftige Forschungen Aufschlüsse geben.

Wie wir wissen, fand ich in den Gault-Geröllen Oberschwabens nur einmal ein Bruchstück von Turrilites Bergeri Brongn. und im Turrilitensandsteine Vorarlberg's sind, wie schon angegeben, Petrefakten bereits bekannt; in den Seewerkalk-Geröllen dagegen wurden weder von Anderen noch von mir bis jetzt Versteinerungen entdeckt, was für die Abstammung unserer Geschiebe aus den scheinbar petrefaktenleeren oder doch sehr petrefaktenarmen Seewerkalk-Massen in Vorarlberg spricht *, denn am Sentis ist z. B. Inoceramus Cuvieri Sow. gar nicht selten. Bezüglich des Gault's möchte ich noch erinnern, daß derselbe im Sentis ziemlich viele, in Vorarlberg aber, wie bis jetzt bekannt, nur an Einer Stelle Petrefakten führt; wenn nun der Appenzeller Kalkstock (Sentis) die Heimath der in der Bodenseegegend verbreiteten Gaultgerölle wäre, so müßten sich in selbigen Versteinerungen doch wohl häufiger finden.

Soweit also Beweise in solchen Dingen zulässig sind (von mathematischen kann hier nicht die Rede seyn), wird Alles, was ich erhoben und bisher beigebracht habe, hinreichen, die Hauptabstammung aller Arten von Diluvial-Geschieben und Findlingen Oberschwabens aus den Gebirgen östlich (rechts) vom Rheine zur völligen Gewißheit zu machen.

### Eocene Gebilde.

Als ich mich vor mehreren Jahren an die Alpe „Fähnern" im Canton Appenzell begab und in der dortigen von Flysch über-

---

* Inoceramus Cuvieri Sow. scheint im Rheinthale und im Thale der Bregenzer Ach jetzt gefunden worden zu seyn; Jahrb. 1850, S. 736.

lagerten Nummulitenbildung Petrefakten sammelte, dergleichen aber schon vorher in einigen Privatcabineten St. Gallens und in der Züricher Universitätssammlung gesehen hatte, erinnerten mich dieselben unwillkührlich an die Versteinerungen des Kressenberges * im südlichen Baiern, den ich schon mehrmals besucht hatte und bei näherer Vergleichung der Petrefakten beider Lokalitäten stellte sich eine Identität derselben heraus; ein ähnliches Bewandniß hat es mit den Grüntenthal-Versteinerungen bei Sonthofen im bairischen Gebirge.

Der Kürze halber führe ich von den vielen Vorkommnissen nur **Galerites conoideus Lmrk.** (**Conoclypus conoideus Ag.**), **Cassidaria carinata Lmrk.** und **Nautilus lingulatus v. Buch** an, welche an der Fähnern und am Kressenberge zugleich sich finden und bezeichnend für das eocene Terrain sind. Schon Graf Münster hat das Kressenberger Gebilde als die unterste Tertiärformation unmittelbar über Kreide angesehen und es gehört dahin nicht nur die Nummulitenbildung der Fähnern einschließlich des darauf ruhenden Fucoiden-reichen Flysch, sondern Murchison ** hat kürzlich nachgewiesen, daß die alpinische Nummuliten- und Flyschformation, zu welch' letzterer auch die Bündtner-Schiefer, schwarzen Schiefer von Glarus (des Plattenberges bei Matt), der Tamina (bei Pfäfers u. s. f.), der Via mala u. s. w. zu rechnen, eocen ist, während man längere Zeit über dieses Gebilde der oberen Kreide beizählte (Pilla's Hetrurformation).

Man findet unter den Geröllen:

1) Nummuliten-Kalk und Sandstein. Ein meist sandiger Kalk von gelblich-, röthlich- und grünlichgrauer bis intensivgrüner Farbe (sandiger Grünkalk, Nummulitensandstein), häufig gedrängt voll von Nummuliten und zuweilen auch andere Tertiärpetrefakten enthaltend, welch' letztere meist schwarze Färbung haben: nicht selten sieht man gelben, glänzenden, feinkörnigen Eisenkies und kleine weiße Körnchen (Laumontit?) eingesprengt, auch sind einige

---

* S. Keferstein's Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. Sechsten Bandes erstes Heft. Weimar 1828, S. 93—103. „Ueber die Versteinerungen aus dem feinkörnigen Thoneisenstein und dem grünen Sande am Kressenberge bei Traunstein in Baiern, vom Grafen Münster zu Baireuth". Ferner: „meine Nachricht über die Identität des Kressenberges und der Alpe Fähnern" im Jahrbuche 1845, S. 717 und Jahrb. 1850, S. 602.

** Gebirgsbau in den Alpen, bearbeitet von Dr. G. Leonhard, 1850.

Stücke eisenhaltig und ziehen, besonders wenn sie angewittert sind, vom schmutzig Braungrauen in's Rostbraune. Bei zurückgedrängtem Sandgehalt erscheinen die Stücke als grauer oder gelblichgrauer, kleinsplitteriger Kalkstein (Nummulitenkalk).

Nicht sehr häufig unter den Geröllen.

Der an der „Fähnern" schön entwickelte sandige Grünkalk enthält außer vielen anderen eocenen Versteinerungen eine Unzahl Nummuliten und bei näherer Prüfung der letzteren dürfte sich herausstellen, daß auch diese mit den Kressenbergern völlig übereinstimmen, welche von Schafhäutl beschrieben worden sind *. Von der für uns in Betracht zu ziehenden Verbreitung der Nummuliten-Ablagerung sammt den darauf ruhenden anderen eocenen (Flysch-)Gliedern ist weiter unten die Rede.

2) Glimmeriger Sandstein (Flyschsandstein, Macigno). Bläulichgrauer, gelblicher, bräunlicher oder grünlichgrauer etwas kalkiger Sandstein mit vielen weißen glänzenden Glimmerblättchen, hin und wieder mit Kalkspathadern und eingeschlossenen Kalkstücken, seltener mit rostgelben und schwarzen Körnern. Einige Stücke ähneln feinkörnigen Abänderungen des Grauwackensandsteins. Mit Säuren behandelt brausen diese Flyschsandsteine, zerfallen jedoch nicht, wie die gemeine Molasse, zu Sand.

Häufiger als 1, auch erratisch bei Wolfegg.

Fucoiden nahm ich in den Flyschsandstein-Geröllen nicht wahr; dagegen entdeckte ich in einem dunkeln kalkreichen Rollsteine dieser Art Fischschuppen, denen ähnlich, welche im Macigno bei Bonneville in Savoyen vorkommen, von welch' letzteren ich einige Stücke durch Herrn Professor Alphonse Favre in Genf tauschweise erhalten hatte.

3) Flyschconglomerat (Arkose). Ein meist grobkörniger grauer und bräunlichgrauer, quarziger Sandstein, mit schwärzlichen, zuweilen auch rostgelben Einschlüssen, Kalkspath-Trümmerchen und kleinen weißen Glimmerblättchen; giebt am Stahle Funken und braust mit Säuren. Mehreren Grauwacken- und Kohlensandsteinen nicht unähnlich.

---

* Jahrb. 1846, S. 406—420. „Einige Bemerkungen über die Nummuliten vorzüglich des bairischen östlichen Vorgebirges, von Herrn Professor Dr. Schafhäutl."

Etwas seltener als 2; auch in Findlingen bei Wolfegg.

Tritt fast überall auf, wo Macigno vorkommt, und läßt sich z. B. an der Fähnern beobachten.

4) Mergelschiefer. Schwarze, meist feste bis harte schiefrige Mergel, zuweilen mit Kalkspathadern, seltener mit hexaëdrischem Eisenkies; hin und wieder glänzend und dann den Uebergangs-Thonschiefern sehr analog.

Aehnlich den Vorkommnissen im Taminthale, bei Chur und der Via mala, theilweise auch den schwarzen Dachschiefern nahe stehend, die am Plattenberge bei Matt im Canton Glarus brechen und die bekannten Fischreste: **Anenchelum glarisianum Ag.** u. a. enthalten; daß indessen vom Plattenberge keine Gerölle zu uns gelangt seyen, ist kaum zu erwähnen nöthig.

Nicht selten.

5) Flysch * (Fucoidenschiefer). Harter, hell- und dunkel- oder schwarzgrauer dickschiefriger Steinmergel oder Kalkschiefer, häufig von Kalkspathadern durchsetzt und zuweilen Kieselerde enthaltend. Nicht selten findet man in den Geröllen die für den Flysch so bezeichnenden Pflanzenreste: **Fucoides intricatus Brongn.** und **Fucoides Targioni Brongn. (Chondrites Sternb.)** in schwarzen, oder graulich- bis strohgelben matten und glänzenden Abdrücken; auch **Chondrites Targionii divaricatus** und **Chondr. furcatus Sternb.** habe ich in einigen Flysch-Geschieben entdeckt.

Ziemlich häufig, so auch erratisch bei Wolfegg.

Die Fucoiden des Flysch, welcher die Nummulitenbildung der „Fähnern" überlagert, habe ich an Ort und Stelle durchaus schwarz gefärbt gefunden. Beiläufig sey hier bemerkt, daß ich der Fähnern bisher einigemal wegen petrographischer und paläontologischer Anhaltspunkte Erwähnung that, übrigens nicht annehme, daß eocene Gerölle von dorther zu uns gelangt seyen, wie ich auch auf die Unwahrscheinlichkeit der Abstammung unserer Kreidegerölle vom Sentis (die Fähnern liegt in dessen Nähe) bereits hinreichend aufmerksam gemacht habe.

---

* S. Jahrb. 1850, S. 742: „Studer, über die Bedeutung des Ausdrucks Flysch (Bib. univers. de Genève 1849, XI, 58 cet.)." Nr. 2—5 habe ich seither immer als Glieder der Flyschbildung betrachtet, die auf 1 (Nummuliten-Etage) liegen; eine definitive Feststellung der Bezeichnung der einzelnen Schichtglieder steht jetzt in Aussicht.

Das Gebiet des Flysch mit den zugehörigen Gliedern und der Nummulitenbildung hat in den Alpen eine außerordentliche Verbreitung; in Graubündten tritt derselbe häufig epigenirt auf und wir kommen noch besonders auf den metamorphosirten Bündtnerschiefer (Flysch) zurück. Die bisher geschilderten Gerölle 1—5 stammen wohl vorherrschend aus dem Prättigau *, Montafun und Vorarlberg, so haben namentlich die Gerölle (3) das Gepräge der Conglomerate, welche im Flyschgebiet (Macigno) der Schönberger-Ach am Bolgen vorkommen und wahrscheinlich treten ähnliche Breccien auch zwischen dem Bolgen und dem Rheinthale auf; (1) Nummulitenkalk kommt z. B. bei Haslach unfern Dornbirn auf dem rechten Rheinufer vor; er liegt dort so, daß ein der Versteinerungen Unkundiger wirklich glauben muß, er unterteufe die Kalksteine von Staufen, die aus unterem und oberem Néocomien bestehen (Murchison, S. 91); von der Abtheilung 4 mögen manche Stücke aus der Gegend von Chur und Pfäfers (Taminathal), wohl meist östlich vom Rheine, zu uns gelangt seyn. Nach Escher's Beobachtungen findet sich, an die Molasse anstoßend, ganz echter Flysch (Macigno) ** mit dem charakteristischen Fucus intricatus Brongn. auf dem Loosenpasse östlich ob Dornbirn. Dieser Flysch-Streifen ist die östliche Fortsetzung desjenigen, der fast ohne Unterbrechung von Fitznau am Vierwaldstätter See bis in die Nähe von Altstätten im Rheinthal die Molasse in Süd begrenzt; weiter nach Ost hängt er ohne Zweifel unmittelbar zusammen mit der mächtigen Flyschmasse des Bolgen W. von Sonthofen u. s. w.

Nummuliten im Nummuliten- oder sandigen Grünkalke, und Fucoiden im Flysch sind die häufigsten Versteinerungen, welche man in den alpinischen Geröllen finden kann; in den Flysch-Findlingen, die Ducke aus der Gegend von Wolfegg besitzt, habe ich jedoch keine Fucoiden gesehen, dagegen hat Ziegler mehrere in den Geschieben bei Biberach aufgefunden.

Metamorphosirter Flysch. Oefters stößt man unter den Rollsteinen auf feste oder harte grüne und röthliche schiefrige Massen, welche schwer unterzubringen zu seyn scheinen; wenn man sich aber der Thatsache erinnert, daß der Serpentin den in Grau-

* Flysch mit Fucoiden tritt z. B. an der Alp Partnun im Prättigau (in St. Antönien) auf.

** Ist vielleicht vorherrschend Nr. 5 (Fucoidenschiefer) darunter zu verstehen.

bündten sehr verbreiteten Flysch (Fucoiden- oder Bündtnerschiefer) auf mannigfache Weise umgewandelt hat, so kommt man zu dem Resultate, daß die fraglichen Stücke nichts Anderes als epigenirter Bündtner-Flysch sind und dahin gehören nach meiner Ansicht folgende Gerölle:

a) Harter, sehr dichter grüner Thonschiefer, etwas quarzhaltig und von dioritischem Aussehen.

b) Chlorit- und kalkhaltiger Thonschiefer mit und ohne Epidotadern, zuweilen Partieen körnigen Kalkes (weißen Marmors) einschließend, hin und wieder von dickschiefriger Struktur, auf den Spaltungsflächen oft groß- und krummblätterig.

c) Grünlichgraue, zum Theil kieselige und so dichte Massen, daß das Schiefergefüge kaum noch wahrnehmbar ist, öfters mit Epidotadern; ist dichten Dioriten ähnlich und bildet Uebergänge in Aphanit.

d) Sehr harte kieselige oft glänzende Thonschiefer von grünen, grauen, röthlichen, dunkelrothen und violetten Farben, die theils in einander verlaufen, theils aber auch auffallend bunte Zusammensetzungen bilden.

e) Einfarbige grünlichgraue, röthlichgraue, rothe oder violette thonhaltige Schiefer mit sehr vielen äußerst kleinen weißen Glimmerblättchen, zuweilen auch mit Kalkspathäderchen durchzogen; matt bis glänzend; ziemlich fest bis hart und nur zum Theil mit Säuren brausend; hin und wieder Uebergänge in talkigen Schiefer.

f) Schiefrige kieselige Kalksteine mit glänzenden grünlichbraunen Ablosungsflächen, deren Analoga sich oberhalb (westlich) Gravesalvas finden.

g) Graue und gelblichgraue Flyschkalke, stellenweise in blutrothen Jaspis sich verlaufend; kann als marmorartiges Gemenge von Kalk und Jaspis bezeichnet werden.

h) Bunte (graue, grünlichgelbe und röthliche) Flyschkalke, marmorartig in Jaspis übergehend, der an mehreren Stellen in dunkel blaurothen glänzenden Partieen ausgeschieden ist; Neigung zu dickschiefriger Struktur und von Kalkspathäderchen durchsetzt.

g und h brausen schwach mit Säuren und geben nur stellenweise am Stahle Funken.

i) Rother und grüner thonhaltiger oft bunter Jaspis, zuweilen mit weißen oder graulichen Kalkspathäderchen.

Um meine ausgesprochene Ansicht möglichst zu bekräftigen, ist

es wesentlich, an einige von Studer und Escher gemachte Beobachtungen zu appelliren:

Die in Graubündten sehr verbreiteten Fucoidenschiefer zeigen in der Nähe des Serpentins eine Umwandlung in rothen Jaspis, in glänzenden Thon- und Talkschiefer; grüner Schiefer (metamorphosirter Flyschschiefer) ist in den Umgebungen von Stalla, auch im Allaghothale, die am allgemeinsten verbreitete Steinart und es läßt sich dort der Uebergang vom Schwärzlich-grauen in das schönste Grün meist durch alle Zwischenstufen beobachten; auch rothe, grünlichrothe und violette Abänderungen — als Thonschiefer — kommen vor; der rothe Schiefer geht zuweilen in Jaspis über. Umwandlungen des Flysch in Aphanit oder Diorit finden gleichfalls statt. Der grüne Schiefer steht in Verbindung mit der am Septimer und in Val Cavraggia allgemein herrschenden grünen Flyschbildung u. s. w.

Das Kalk- und Flyschgebirge von Graubündten steht gegen Norden in unmittelbarem Zusammenhange mit den Gebirgen des Prättigaus, von Pfäfers (und Glarus); die Via mala und der benachbarte Schyn sind ganz in gemeinen Flysch und Kalk eingeschnitten.

## Anhang.

Hin und wieder werden folgende Gerölle gefunden:

Gelb bestaubter dolomitischer Kalk mit Trümmern von Kalkspath und grauem Kalke, von marmorartigem Aussehen. Aehnliche Massen treten zuweilen im Bündtnerschiefer und dem ihn begleitenden Kalke auf.

Dickschiefriger, etwas kieselhaltiger, dunkelgrauer, feinkörniger Kalkstein mit hellen Glimmerblättchen, breccienartig eingeschlossenen rostbraunen Thonmergelstückchen und auf den Ablosungsflächen mit schimmerndem, talkigem Ueberzuge. Stammt wahrscheinlich aus der Bündtner Kalk- und Schiefermasse, erinnert auch an umgewandelten Seewerkalk, wie er in der Gegend von Ragatz * vorkommt.

Anthrakonit (Lukullan). Kohlengefärbter, dunkelgrauer bis schwarzer, feinkörniger Kalk von dickschiefriger Struktur und in allen Richtungen von Kalkspathäderchen durchsetzt. Ob der Flyschbildung entstammend?

Dolomit. Hell- bis dunkelgrau, bräunlichgrau, graulichweiß

* Jahrbuch 1850, S. 743—744. Escher von der Linth: „Umgegend des Calanda in Graubündten".

bis weiß; feinkörnig, bei frischem Bruche meist feinsandig anzufühlen, bisweilen zuckerkörnig schimmernd. Die dunkleren Abänderungen enthalten hin und wieder weiße, krystallinisch-körnige Trümmerchen und Adern, welche sehr schwach mit Säuren brausen; dieselben erinnern an dolomitischen Néocomienkalk.

Der Bittererdegehalt meiner Dolomitgeschiebe wurde nach der einfachen und sicheren Methode meines Freundes Dr. G. Leube in Ulm chemisch geprüft *; — wohin aber diese Dolomitgerölle zu stellen? Dolomite treten in den uns berührenden Alpen auf so eigenthümliche und mannigfache Weise auf, daß unsere Gerölle theils der Kreidegruppe, theils dem Flysch, theils aber auch jurassischen Massen angehören können; so z. B. kommt am Weißhorn in Davos zwischen zwei Massen von Quarzit und Glimmerschiefer weißer Dolomit im Gebiete des gewöhnlichen schwarzen Alpenkalkes (Néocomien) vor, daselbst auch Gyps in der Nähe eines Serpentinstocks; Dolomit findet sich an der Scheiehornkette bei Davos, (am Calanda bei Chur), und an manchen anderen Stellen der östlichen Alpen.

## Molasse und Nagelfluhe.

Molasse. Quarziger, fein- und grobkörniger, bläulich- bis grünlichgrauer Mergelsandstein, viele grüne Körnchen von Eisensilicat und verhältnißmäßig wenig kleine weiße Glimmerblättchen enthaltend, wird in Geschieben und Findlingen angetroffen; fast immer enthalten dieselben Cardium? porulosum Brand., Venus rotundata Brand. und einzelne eingesprengte Nagelfluhekörner, nicht selten auch Austernschalen, die der Ostrea cyathula Lmrk. sehr nahe stehen.

Von dieser Beschaffenheit sind die meisten mir bekannten Gerölle, auch die erratischen Molasseblöcke bei Wolfegg und Schussenried. Ehedem war ein colossaler Findling, der aus der gleichen Materie mit denselben Versteinerungen bestand, bei Sulpach (Gemeinde Baindt) unweit Ravensburg im Schussenthale abgelagert; man hielt diesen nahezu hausgroßen Irrblock anfänglich für anste-

* Geognostische Beschreibung der Umgegend von Ulm. Beiträge zur Kunde der Jura- und Süßwasserkalk-, insbesondere der jüngsten Süßwasser-Kreideformation. Von G. Leube, Apotheker, Lehrer der Chemie u. s. w. Mit einer geographischen Karte. Ulm, 1839. J. Ebner. S. 2—6.

S. auch dessen „Untersuchungen über die Natur des Dolomits" im Jahrbuch für praktische Pharmacie und verwandte Fächer. Band XX, Heft III. März. Landau, 1850. Druck und Verlag von J. Baur. S. 139—142.

hende, in die Tiefe fortsetzende Meeresmolasse, gewann sein Material, baute namentlich ein Brückchen und das Erdgeschoß eines Hauses daraus — durch welche Operationen aber der erratische Block und mit ihm der vermeintliche Steinbruch leider spurlos verschwand! Handstücke von diesem Blocke sieht man in einigen schwäbischen Sammlungen unter der Bezeichnung „Molasse mit Cardium ꝛc. von Sulpach“.

Eine der bisher geschilderten Molasse gleiche Masse (sogen. Muschelsandstein der Schweizer) sah ich auf der Höhe bei Rorschach, z. B. bei dem Orte Weihnachten zu Tage anstehen, wo sie als Bau- und Pflasterstein gebrochen und unter dem Namen „Seelaffen, Seeschlacken“ verführt wird; manche Trottoirs sind aus ihr gepflästert.

Dieselbe Molasse findet sich auch bei Rheineck und östlich vom Rheinthale.

Einige andere Rollsteine, die mir vorgekommen, haben viele Aehnlichkeit mit der festeren, petrefaktenleeren Molasse der Bregenzer Umgegend, woher sie wohl stammen mögen; zuweilen findet man auch hellgraue, bräunlich- und röthlichgraue Molassebreccien mit Resten des Cements regenerirter Nagelfluhe und mit vielen eingeschlossenen, glänzendweißen, sehr kleinen Glimmerblättchen.

Nagelfluhe. Ein grobes Conglomerat verschiedener Alpengesteine; tritt als Geschiebe und erratisch bei Wolfegg auf.

Abgesehen von der Aehnlichkeit dieser Nagelfluhe mit derjenigen, aus welcher der Rigi besteht, erinnerten mich alle Geschiebe und Findlinge, die mir bekannt geworden sind, an die Nagelfluhe Vorarlbergs, vorzüglich an diejenige, welche ich am Gebhardtsberge, an der Hochfluhe oberhalb Bregenz und im angrenzenden Bregenzer Walde habe anstehen sehen, und wir haben ohne Zweifel das Heimathland unserer oberschwäbischen Nagelfluhestücke gleichfalls in Vorarlberg zu suchen; — mit der Struktur der mir wohl bekannten oft kleinkörnigen St. Galler Nagelfluhe harmoniren unsere Stücke nicht, und wir werden somit abermals nach Osten gewiesen.

„Die Südgrenze der Molasse — sagt Escher — befindet sich an der Ostseite des Rheinthales, nahe bei Dornbirn; sie fällt hier, wie in der ganzen Ausdehnung der Schweizer Alpen gegen das ältere Gebirge ein und ist auch wohl davon bedeckt, so daß die Ueberkippung des ältern Gesteins und Schiebung über die niedergedrückte

Molasse hin, die im benachbarten Sentisstock ziemlich klar vor Augen liegt, sich auch auf diese Gegend erstreckt haben mag."

---

Bereits war ich am Schlusse meiner Arbeit angelangt, als mir das sechste Heft des Jahrbuchs für Mineralogie u. s. w. von Leonhard und Bronn, Jahrgang 1850 zukam, in welchem ich (S. 641—656) folgende Abhandlung fand:

„Alpinische Diluvialbildungen im Bodenseebecken, von Herrn Hofrath u. Professor C. Fromherz in Freiburg."

Diese Mittheilung liefert interessante Nachrichten über die Verbreitung (Ausdehnung) der Gerölle und Findlinge, deren Abstammung der großen Mehrzahl nach allgemein aus den alpinischen Felsarten des Rheinthals in Graubündten und seiner zahlreichen Seitenthäler angegeben wird, deren petrographische Verhältnisse zu schildern indessen nicht in der Absicht des Verfassers lag. Die Verbreitungsweise (Transport) der Diluvialmassen im Bodenseebecken, der kleineren Gerölle sowohl als der größeren und größten Blöcke, schreibt Herr Hofrath Fromherz, welcher sich schon früher mit Untersuchung von Geröllablagerungen beschäftigte *, höchst großartigen und äußerst heftigen Strömungen zu, die er mit mehrfachen Hebungen und Erschütterungen des Alpengebirges nach Ablagerung der Molasse, mit großartigen geologischen Katastrophen in Verbindung bringt, welche die Gestalt des Landes verändert haben, indem er annimmt, daß der Bodensee vor der Diluvialperiode noch gar nicht vorhanden war, und daß er erst in Folge der wesentlichen Veränderungen entstand, welche die dortige Gegend während der Diluvialzeit erlitt. Hierbei stellt er die Influenz des Gletschereises sehr in den Hintergrund und ist der Ansicht, daß die Wassermassen, welche die großen Strömungen hervorbrachten, entweder daher rührten, daß während der jüngeren Tertiärzeit und vor der großen Hebung der Alpen das Tertiärmeer noch bis in die inneren Theile des Alpengebirges eingedrungen war und die ganze Gegend des Bodenseebeckens bedeckte; oder aber, meint

---

* Geognostische Beobachtungen über die Diluvialgebilde des Schwarzwaldes, oder über die Geröllablagerungen in diesem Gebirge, welche den jüngsten vorgeschichtlichen Zeiträumen angehören. Von C. Fromherz. Mit einer Karte der urweltlichen See'n des Schwarzwaldes. Freiburg 1842 Druck und Verlag von Adolph Emmerling.

der Verfasser, konnten große Ansammlungen von süßen Wassern, urweltliche See'n von beträchtlichem Umfang im jetzigen Quellenbezirke des Rheins vor der Diluvialzeit vorhanden gewesen seyn, also ehe die Berge und Thäler dieser Gegend durch die letzte Hebung der Alpen ihre jetzige Gestalt erhielten u. s. w.

Die genaue Kenntnißnahme der in Frage stehenden Abhandlung ist sicherlich für Jeden von hoher Bedeutung, der sich fernerhin mit Lösung der Aufgabe zu beschäftigen beabsichtigt: auf welche Art und Weise die alpinischen Diluvialmassen in unsere Gegenden geführt worden seyen.

Indem wir das, was der Herr Verfasser über die Verbreitung der Gerölle und Blöcke nach Maaßgabe seiner gesammelten Beobachtungen in seiner Dissertation niederlegt, als eine willkommene Ergänzung zu unserer Arbeit betrachten, müssen wir uns nach Dem, was wir in unseren allgemeinen Betrachtungen dargethan, enthalten, demselben bezüglich der Verbreitungsweise in allen seinen Ansichten zu folgen, sind übrigens der Meinung, daß die Entwickelung, die er über seine Theorie in der gedachten Abhandlung gibt, hinreichen wird, um ihr die gehörige Würdigung zu verschaffen; sein Versuch ist ferner durch Thatsachen, welche er enthält, und durch das Ausführliche, das er über den fraglichen Gegenstand liefert, von Wichtigkeit und ganz besonderem Interesse.

---

Noch mache ich darauf aufmerksam, daß demnächst eine neue geologische Karte der Schweiz erscheint, welche fernere Untersuchungen über die Abstammung der oberschwäbischen Diluvialgerölle erleichtern wird. Man vergleiche einstweilen die Nachricht von Herrn Prof. B. Studer im Jahrbuche 1850, S. 826—835.

Zu beachten für künftige Forschungen ist ferner — außer dem S. 88 citirten Werke Schafhäutl's — Emmerich: „über den Alpenkalk und seine Gliederung im Bayerischen Gebirge" (Geolog. Zeitschr. 1849, I, 263 — 288) im Jahrbuch 1850, S. 620—622. Analoga des dort angeführten Wetzschiefers, ein kieselreicher Kalkschiefer mit **Belemnites semisulcatus** und sehr reich an **Aptychus lamellosus**, aber ohne Ammoniten, könnten nebst anderen ihn begleitenden Gesteinen mit der Zeit wohl auch unter den Geschieben Oberschwabens aufgefunden werden.

---

# Uebersicht.

In unseren allgemeinen Betrachtungen ist angedeutet und in dem speciellen Theile sind wir mehrfach zu dem Resultate gelangt, daß die Diluvialgerölle und Findlinge der oberschwäbischen Bodenseegegend mit Inbegriff des Höhgau's bis an den Fuß des jurassischen Randen bei Schaffhausen, vorherrschend aus demjenigen Gebiete der Alpen abstammen, welches sich östlich (rechts) vom Rheine, von Graubündten bis Vorarlberg ausdehnt, wohin auch die dazwischen liegenden Landschaften „Prättigau und Montafun" gehören, denn wir wurden bei unseren Untersuchungen hinsichtlich des Heimathlandes der fraglichen Gesteine immer entweder nach Mittelbündten, Davos, dem Prättigau oder dem Montafun, Vorarlberg und den angrenzenden bayrischen Alpen gewiesen. Ferner ist anzunehmen, daß die betreffenden Alpen, aus denen unser Material abstammt, lange vor der Diluvialzeit schon gehoben waren und daß während der Molasseperiode nur noch einige partielle Hebungen vorgekommen sind.

Systematisch zusammengestellt sind uns bis jetzt folgende Rollsteine bekannt geworden, deren Masse größtentheils auch in erratischen Blöcken gefunden worden ist:

## A. Krystallinische Schiefer- und Massengesteine.

**Gneiß**, in manchen Abänderungen, selten mit rothen Granaten; Uebergänge in Granit, Protogyn, Glimmerschiefer und Quarzit bildend. S. 68.

**Glimmerschiefer**, öfters mit rothen Granaten; Uebergänge in Gneiß. S. 69.

**Quarzit**, zuweilen übergehend in Gneiß. S. 70.

Grüner Talk- und Chloritschiefer, mit Quarz und weißem Feldspath. S. 70.

Granit, vorherrschend Juliergranit; selten ein granitartiges Gestein, in welchem der Feldspath durch Andalusit ersetzt ist. S. 71.

Porphyrartiger Granit, Granitporphyr. S. 72.

Granitähnliche Breccie. S. 73.

Protogyn (Talkgranit), in manchen Varietäten; Uebergänge in Granit und Gneiß. S. 74.

Porphyrartiger Protogyn, mit Feldspath-Krystallen. S. 74.

Syenit. S. 74.

Syenitporphyr? S. 75.

Hornfels. S. 75.

Quarzfelsarten. S. 75.

Gemeiner Jaspis und Achat. S. 76.

Eklogit, Smaragdit- oder Omphacitfels. S. 76.

Quarzporphyr, Feldsteinporphyr. S. 77.

Hornblendegestein und Horblendeschiefer, selten mit rothen Granaten; bildet Uebergänge in Dioritschiefer und Glimmerschiefer. S. 77.

Hornblende mit Saussurit. S. 79.

Diallag mit Hornblende verwachsen. S. 79.

Strahlstein. S. 79.

Gabbro; seltenere Abänderungen sind schiefriger, porphyrartiger und Epidot-Gabbro. S. 79.

Serpentin; Uebergänge in Diallagschiefer. S. 80.

Variolith, Blatterstein, Schalstein. S. 81.

Diorit, Grünstein; Uebergänge in Dioritschiefer und Gabbro, selten in Aphanit. S. 82.

Porphyrartiger Diorit, Grünsteinporphyr. S. 83.

Melaphyr? (Augitporphyr) oder Dolerit? S. 83.

## B. Sedimentgebilde.

### Paläozoische? Formationen.

Sernfconglomerat und Sernfschiefer, nebst rothem Sandstein und weißem Quarzconglomerat. Entsprechen nach den neuesten Beobachtungen wahrscheinlich dem bunten Sandsteine. S. 84.

Triasgruppe.

Lumachell, opalisirender Muschelmarmor, Helmintholith. S. 85.

Juragruppe.

Liaskalk, schwarzer Jura α Quenst. S. 86.

Dichter Rotheisenstein des unteren Ooliths oder braunen Juras (?). S. 86.

Rauchgrauer körniger Kalkstein, Neigung zu oolithischer Textur. S. 86.

Flachmuscheliger, dichter, gelblichgrauer und gelber Kalkstein, zuweilen dendritisch. S. 87.

Breccie, aus Hornstein und Kalk. S. 87.

Ziegelrother Steinmergel mit Bohnerz. S. 87.

Marmorkalk in manchen Nuancirungen; rothe Färbung vorherrschend, von Versteinerungen bis jetzt keine Spur. S. 87.

Kreidegruppe.

Spatanguskalk, unterer Néocomienkalk; äußerst selten mit Petrefakten. S. 90 und 94.

Schrattenkalk, Caprotina- oder oberer Néocomienkalk; Versteinerungen gleichfalls sehr selten. S. 91 und 95.

Gault, Turrilitensandstein, nebst Sandsteinen, die hierher oder zum Quader zu gehören scheinen; Petrefakten selten. S. 92 und 95.

Seewerkalk, Inoceramenkalkstein, — Aequivalent der weißen Kreide; bis jetzt keine Versteinerungen in den Geröllen gefunden. S. 93 und 95.

Eocene Gebilde.

Nummuliten-Kalk und Sandstein, meist mit vielen Nummuliten, zuweilen auch anderen (eocenen) Tertiärpetrefakten. S. 97.

Glimmeriger Sandstein, Flyschsandstein, Macigno. S. 98.

Flyschconglomerat, Arkose. S. 98.

Schwarzer Mergelschiefer. S. 99.

Flysch, Fucoidenschiefer; nicht selten mit den bezeichnenden Pflanzenresten: **Fucoides intricatus Brongn.** und **Fucoides Targioni Brongn.** S. 99.

Metamorphosirter Flysch (Bündtnerschiefer); vorherrschend harte, grüne und rothe Schiefer, Uebergänge in Aphanit und Jaspis. S. 100.

## Anhang.

Gelb bestaubter dolomitischer Kalk u. s w. S. 102.

Kieselhaltiger Kalk mit Glimmer u. s. w. breccienartig. S. 102.

Anthrakonit, Lukullan; kohlengefärbter Kalk. S. 102.

Dolomit. S. 103.

## Molasse und Nagelfluhe.

Molasse, mit und ohne Petrefakten. S. 103.

Molassebreccie. S. 104.

Nagelfluhe. S. 104.

## Einige wesentliche Verbesserungen.

| Seite | Zeile |
|---|---|
| 24 | 19 von oben statt derselbe lies dasselbe. |
| 44 | 1 von unten „ 4000□' „ 40000□'. |
| 84 | ist beizufügen, daß die Gerölle des gewöhnlichen rothen Sernfconglomerates zuweilen auch Glimmerblättchen und Feldspathkörner enthalten. |

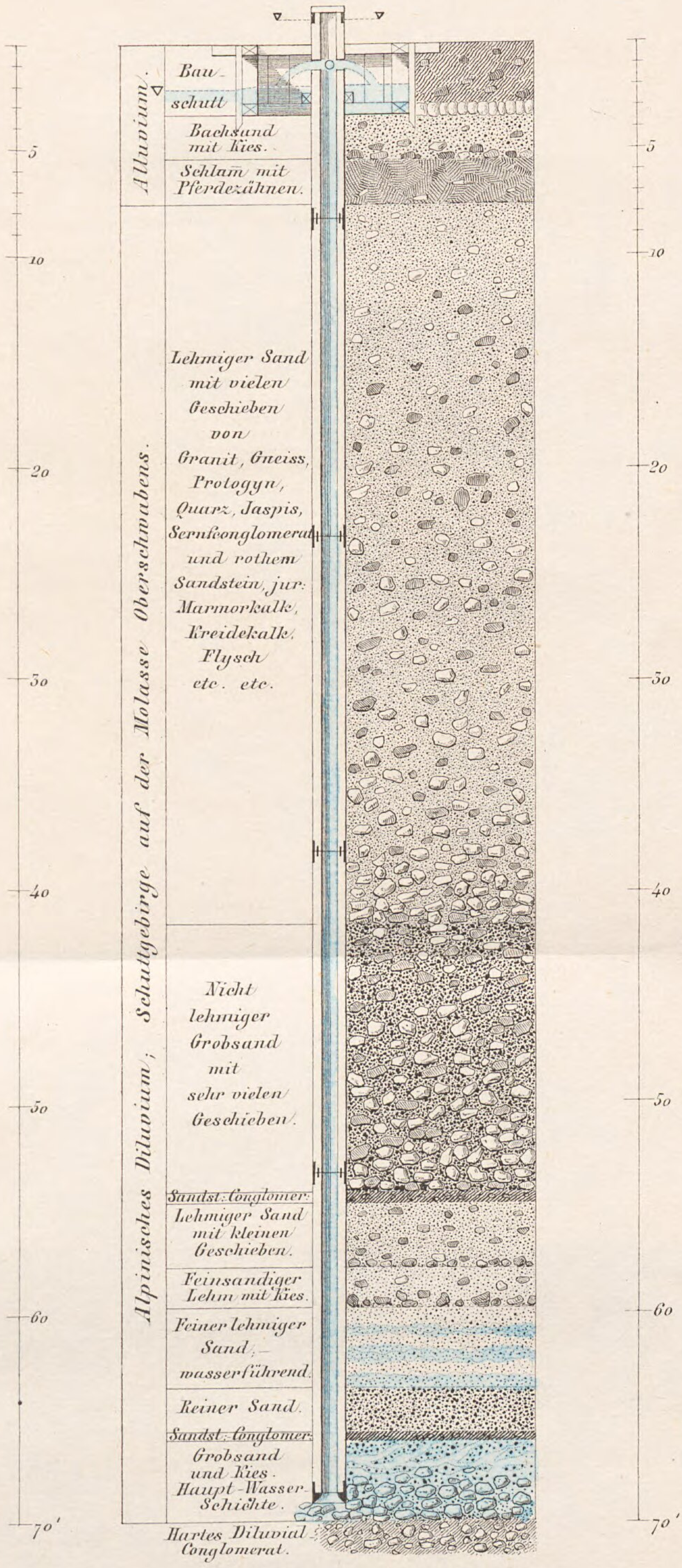
## GEBIRGSDURCHSCHNITTS-ZEICHNUNG.

# Artesischer Brunnen
in
# Isny.

*Ausgeführt für Herrn Kaufmann C. U. von Springer im Mai-August 1841.*

von

## Dr. A. E. Bruckmann.




▽▽ *Steighöhe des erbohrten Wassers.*

▽ *Niveau des nachbarlichen Stadt-Baches.*

*Wassermenge in einer Stunde = 1940 5/8 Cub. Fuss, Württ.*

*Temperatur des Wassers = 6 1/2 ° R.*

*Lith. v. F. Malté in Stuttgart.*

*ad naturam fecit Dr. Bruckmann.*